KAN
Komite Akreditasi Nasional
Laboratorium Penguji
LP 398 IDN

LABORATORIUM PENGUJI
BALAI LABORATORIUM KESEHATAN YOGYAKARTA

LAPORAN HASIL UJI
No. : 10931/LHU/BLK-Y/07/2011

Nama Customer : Bayu Kurniawan
Alamat : Gedongan Lor, Ngemplak, Wedomartani, Sleman
Telp. : 085640675400
Personel yang dihubungi : Bayu Kurniawan
Alamat : Gedongan Lor, Ngemplak, Wedomartani, Sleman
Jenis Sampel : Limbah cair Domestik
No. FPPS :10931/FPPS/BLK-Y/07/2011
Deskripsi Sampel : Sampel diambil oleh Bayu Kurniawan (**bukan petugas Balai Labkes)**
tgl. 07 Juli 2011 jam. 14.57 WIB,
Lokasi: Sanimas, Sindurejan, Purworejo
Kode : C: Outlet
Kode Sampel : 10931/KL/07/2011
Tanggal Penerimaan : 09 Juli 2011
Tanggal pengujian : 09 s/d 23 Juli 2011
Keterangan : Batas Maksimum yang diperbolehkan sesuai dengan Standar Baku Mutu Limbah Cair bagi Kegiatan IPAL Domestik Komunal Peraturan Gubernur Kepala Daerah Istimewa Yogyakarta Nomor : 7 Tahun 2010

No	Parameter	Satuan	Hasil	Baku Mutu	Spesifikasi Metode
1.	pH	-	6,5	6,0 – 8,0	SNI 06-6989 11-2004
2.	BOD	mg/L	10,50	75	APHA 5210-B-2005
3.	COD	mg/L	27,10	200	APHA 5220-C, 2005
4.	TSS	mg/L	16	75	APHA 2540-D, 2005
5.	TDS	mg/L	274	1000	IKM/5.4.30//BLK-Y
6.	Nitrogen (N)	mg/L	161,7	-	Destruksi, Destilasi, Titrasi
7.	Fosfot (PO_4)	mg/L	1,863	-	IKM/5.4.40/BLK-Y

Catatan :
1. Hasil uji ini hanya berlaku untuk sample yang diuji
2. Laporan hasil uji terdiri dari 1 halaman
3. Laporan Hasil Uji ini tidak boleh digandakan, kecuali secara lengkap dan seijin tertulis dari Laboratorium Penguji Balai Labkes. Yogyakarta
4. Pengaduan hasil dilayani sampai dengan tanggal 30 Juli 2011

Yogyakarta, 23 Juli 2011
Manajer Teknik,

PEMERINTAH PROVINSI DIY BLK DINAS KESEHATAN

Yanti Purwaningsih, ST, M.Sc
NIP. 19650516 198603 2 009

DP/5.10.3.a/BLK-Y; Rev 2; 06 Juni 2009

Alamat: Jl. Ngadisuciptan MJ III/62 Yogyakarta 55143 Telp. 0274-378187 Fax. 0274-381582 E-mail:labkes_yk@yahoo.com

KAN
Komite Akreditasi Nasional
Laboratorium Penguji
LP 398 IDN

LABORATORIUM PENGUJI
BALAI LABORATORIUM KESEHATAN YOGYAKARTA

LAPORAN HASIL UJI
No. : 10930/LHU/BLK-Y/07/2011

Nama Customer : Bayu Kurniawan
Alamat : Gedongan Lor, Ngemplak, Wedomartani, Sleman
Telp. : 085640675400

Personel yang dihubungi : Bayu Kurniawan
Alamat : Gedongan Lor, Ngemplak, Wedomartani, Sleman
Jenis Sampel : Limbah cair Domestik
No. FPPS :10930/FPPS/BLK-Y/07/2011

Deskripsi Sampel : Sampel diambil oleh Bayu Kurniawan (**bukan petugas Balai Labkes)**
tgl. 07 Juli 2011 jam. 14.57 WIB,
Lokasi: Sanimas, Sindurejan, Purworejo
Kode : B: Inlet Settler

Kode Sampel : 10930/KL/07/2011
Tanggal Penerimaan : 09 Juli 2011
Tanggal pengujian : 09 s/d 23 Juli 2011
Keterangan : Batas Maksimum yang diperbolehkan sesuai dengan Standar Baku Mutu Limbah Cair bagi Kegiatan IPAL Domestik Komunal Peraturan Gubernur Kepala Daerah Istimewa Yogyakarta Nomor : 7 Tahun 2010

No	Parameter	Satuan	Hasil	Baku Mutu	Spesifikasi Metode
1.	pH	-	6,5	6,0 – 8,0	SNI 06-6989 11-2004
2.	BOD	mg/L	55,50	75	APHA 5210-B-2005
3.	COD	mg/L	151,01	200	APHA 5220-C, 2005
4.	TSS	mg/L	72	75	APHA 2540-D, 2005
5.	TDS	mg/L	425	1000	IKM/5.4.30//BLK-Y
6.	Nitrogen (N)	mg/L	190,78	-	Destruksi, Destilasi, Titrasi
7.	Fosfot (PO_4)	mg/L	9,721	-	IKM/5.4.40/BLK-Y

Catatan :
1. Hasil uji ini hanya berlaku untuk sample yang diuji
2. Laporan hasil uji terdiri dari 1 halaman
3. Laporan Hasil Uji ini tidak boleh digandakan, kecuali secara lengkap dan seijin tertulis dari Laboratorium Penguji Balai Labkes. Yogyakarta
4. Pengaduan hasil dilayani sampai dengan tanggal 30 Juli 2011

Yogyakarta, 23 Juli 2011
c.l. Manajer Teknik,

PEMERINTAH PROVINSI DINAS KESEHATAN BLK

Yanti Purwaningsih, ST, M.Sc
NIP. 19650516 198603 2 009

KAN
Komite Akreditasi Nasional
Laboratorium Penguji
LP 398 IDN

LABORATORIUM PENGUJI
BALAI LABORATORIUM KESEHATAN YOGYAKARTA

LAPORAN HASIL UJI
No. : 10929/LHU/BLK-Y/07/2011

Nama Customer : Bayu Kurniawan
Alamat : Gedongan Lor, Ngemplak, Wedomartani, Sleman
Telp. : 085640675400
Personel yang dihubungi : Bayu Kurniawan
Alamat : Gedongan Lor, Ngemplak, Wedomartani, Sleman
Jenis Sampel : Limbah cair Domestik
No. FPPS :10929/FPPS/BLK-Y/07/2011
Deskripsi Sampel : Sampel diambil oleh Bayu Kurniawan (**bukan petugas Balai Labkes)** tgl. 07 Juli 2011 jam. 14.57 WIB,
Lokasi: Sanimas, Sindurejan, Purworejo
Kode : A: Bak pelimpah
Kode Sampel : 10929/KL/07/2011
Tanggal Penerimaan : 09 Juli 2011
Tanggal pengujian : 09 s/d 23 Juli 2011
Keterangan : Batas Maksimum yang diperbolehkan sesuai dengan Standar Baku Mutu Limbah Cair bagi Kegiatan IPAL Domestik Komunal Peraturan Gubernur Kepala Daerah Istimewa Yogyakarta Nomor : 7 Tahun 2010

No	Parameter	Satuan	Hasil	Baku Mutu	Spesifikasi Metode
1.	pH	-	6,5	6,0 – 8,0	SNI 06-6989 11-2004
2.	BOD	mg/L	92,00*	75	APHA 5210-B-2005
3.	COD	mg/L	220,70*	200	APHA 5220-C, 2005
4.	TSS	mg/L	10	75	APHA 2540-D, 2005
5.	TDS	mg/L	585	1000	IKM/5.4.30//BLK-Y
6.	Nitrogen (N)	mg/L	205,95	-	Destruksi, Destilasi, Titrasi
7.	Fosfot (PO_4)	mg/L	14,046	-	IKM/5.4.40/BLK-Y

Catatan :
1. Hasil uji ini hanya berlaku untuk sample yang diuji
2. Laporan hasil uji terdiri dari 1 halaman
3. Laporan Hasil Uji ini tidak boleh digandakan, kecuali secara lengkap dan seijin tertulis dari Laboratorium Penguji Balai Labkes. Yogyakarta
4. Pengaduan hasil dilayani sampai dengan tanggal 30 Juli 2011
5. * : Di luar Batas Baku Mutu

Yogyakarta, 23 Juli 2011
a.n. Manajer Teknik,

PEMERINTAH PROVINSI DAERAH ISTIMEWA YOGYAKARTA BLK DINAS

Yanti Purwaningsih, ST, M.Sc
NIP. 19650516 198603 2 009

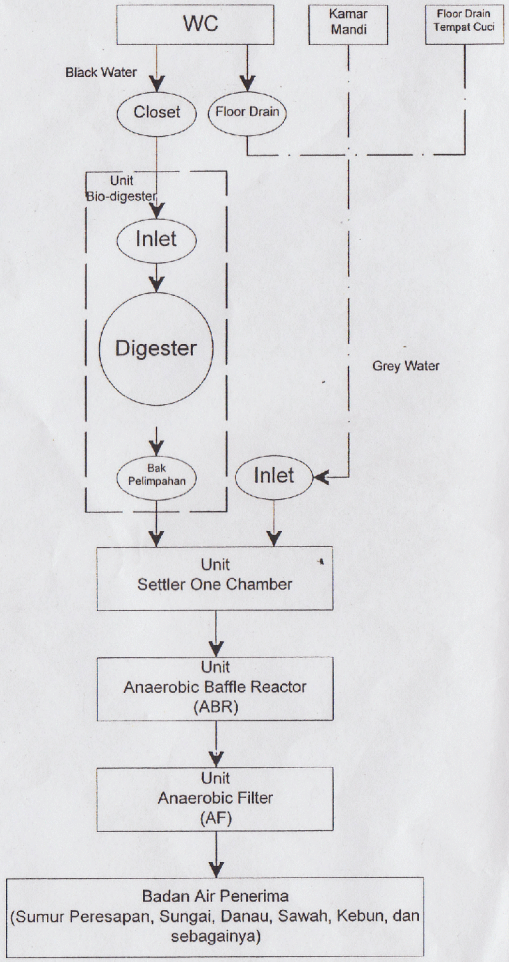
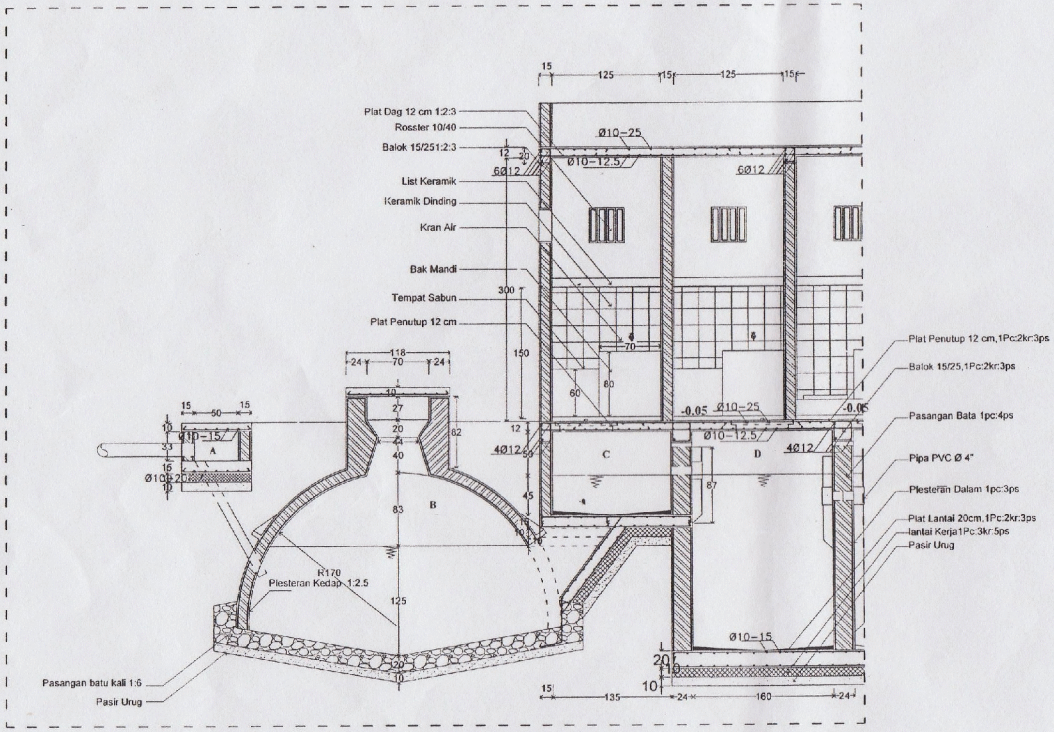


DIAGRAM ALIR IPAL SISTEM DEWATS

Sanitasi Oleh Masyarakat SANIMAS

PROYEK	
SANITASI BERBASIS MASYARAKAT (SANIMAS) 2009	
LOKASI	
SINDUREJAN RW 3 KECAMATAN PURWOREJO PURWOREJO	
TEKNOLOGI	KAPASITAS
SISTEM MCK MIX	± 200 JIWA
TANGGAL	
13 Agustus 2009	
GAMBAR	
DIAGRAM ALIR IPAL SISTEM DEWATS	
KETERANGAN	
SKALA	NO.LEMBAR / JUMLAH.LBR
	1 / 30
DIRENCANAKAN	
DIDESAIN	DIPERIKSA
Trias Windi H. ST DEWATS - LPTP	Ir. Sidoarjono B.W DEWATS - LPTP
MENGETAHUI	
Kepala Bappeda Kabupaten Purworejo Medi Priyono, SH. MM NIP. 19550505.198203.1.050	
DISETUJUI	
Plt. Kepala Dinas Pekerjaan Umum Kabupaten Purworejo Ir. Fathori NIP. 19580406.199003.1.006	
DILAKSANAKAN	
KELOMPOK SWADAYA MASYARAKAT BEJI PERMAI H. WARDHANA RS. BA. KETUA	
GAMBAR KERJA	MP2 - F8



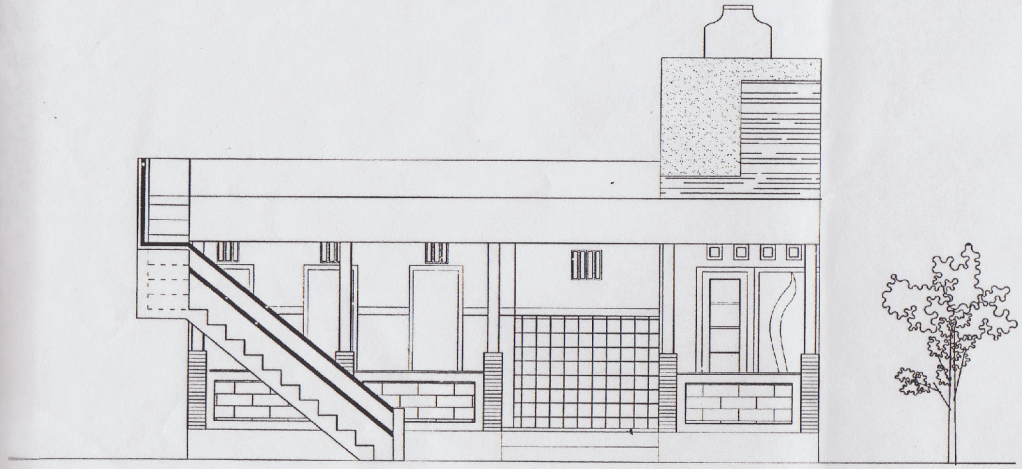
DETAIL POTONGAN 1
Skala 1 : 30

KETERANGAN

A Bak Inlet
B Bio Digester
C Bak Pelimpahan
D Settler

Sanitasi Oleh SANIMAS Masyarakat

PROYEK	SANITASI BERBASIS MASYARAKAT (SANIMAS) 2009
LOKASI	SINDUREJAN RW 3 KECAMATAN PURWOREJO PURWOREJO
TEKNOLOGI	SISTEM MCK MIX
KAPASITAS	± 200 JIWA
TANGGAL	13 Agustus 2009
GAMBAR	DETAIL POTONGAN 1
KETERANGAN	
SKALA	1:30
NO.LEMBAR	16
JUMLAH.LBR	30
DIRENCANAKAN	
DIDESAIN	Trias Windi H. ST. DEWATS - LPTP
DIPERIKSA	Ir. Supraptono B.W. DEWATS - UPTP
MENGETAHUI	Kepala Bappeda Kabupaten Purworejo Medi Priyono, SH. MM NIP. 19550505.198203.1.050
DISETUJUI	Plt. Kepala Dinas Pekerjaan Umum Kabupaten Purworejo Ir. Fathori NIP. 19580408.199003.1.006
DILAKSANAKAN	KELOMPOK SWADAYA MASYARAKAT BEJI PERMAI H. WARDHANA RS. BA. KETUA
	GAMBAR KERJA
	MP2 - F8



TAMPAK DEPAN
Skala 1:50

Sanitasi Oleh Masyarakat SANIMAS

PROYEK
SANITASI BERBASIS MASYARAKAT (SANIMAS) 2009
LOKASI
SINDUREJAN RW 3 KECAMATAN PURWOREJO PURWOREJO

TEKNOLOGI	KAPASITAS
SISTEM MCK MIX	± 200 JIWA

TANGGAL
13 Agustus 2009
GAMBAR
TAMPAK DEPAN
KETERANGAN

SKALA	NO.LEMBAR	JUMLAH.LBR
1:50	11	30

DIRENCANAKAN	
DIDESAIN	DIPERIKSA
Trias Windi H. ST DEWATS - LPTP	Ir. Sudraptono B W DEWATS - LPTP

MENGETAHUI

Kepala Bappeda
Kabupaten Purworejo

Medi Priyono, SH. MM
NIP. 19550505.198203.1.050

DISETUJUI

Plt Kepala Dinas Pekerjaan Umum
Kabupaten Purworejo

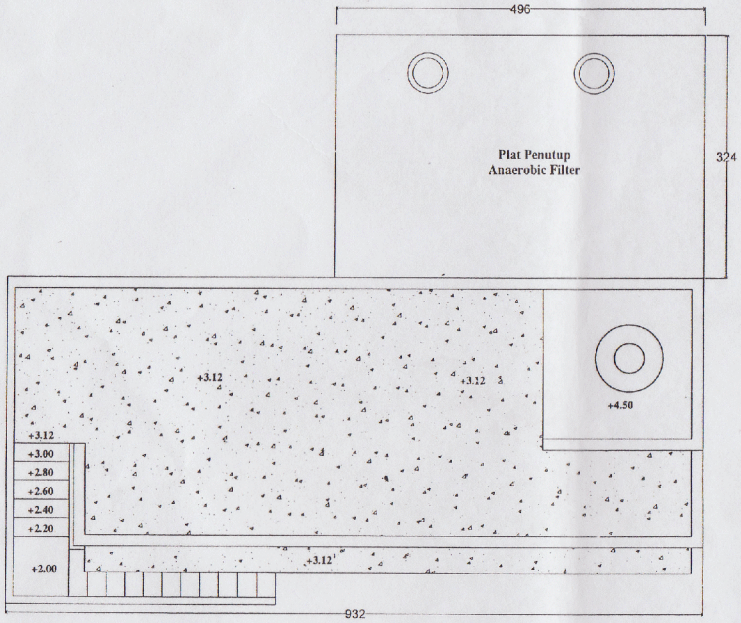
Ir. Fathori
NIP. 19560406.199003.1.006

DILAKSANAKAN

KELOMPOK SWADAYA MASYARAKAT
BEJI PERMAI

H. WARDHANA RS. BA.
KETUA

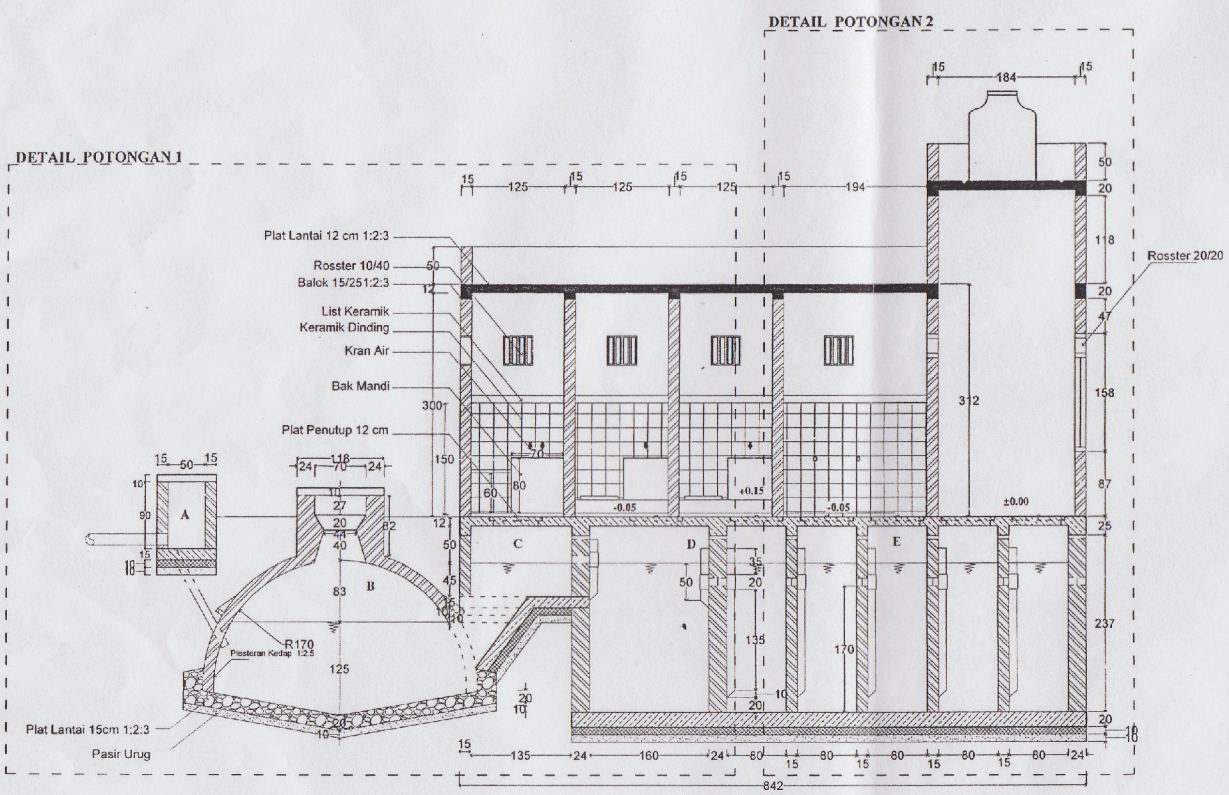
	GAMBAR KERJA	MP2 - F8



TAMPAK ATAS
Skala 1 : 50

Sanitasi Oleh Masyarakat
SANIMAS

PROYEK		
SANITASI BERBASIS MASYARAKAT (SANIMAS) 2009		
LOKASI		
SINDUREJAN RW3 KECAMATAN PURWOREJO PURWOREJO		
TEKNOLOGI	KAPASITAS	
SISTEM MCK MIX	±200 JIWA	
TANGGAL		
13 Agustus 2009		
GAMBAR		
TAMPAK ATAS		
KETERANGAN		
SKALA	NO.LEMBAR	JUMLAH.LBR
1:50	10	30
DIRENCANAKAN		
DIDESAIN	DIPERIKSA	
Trias Windi H. ST DEWATS - LPTP	Ir. Subaptono B.W DEWATS - LPTP	
MENGETAHUI		
Kepala Bappeda Kabupaten Purworejo Medi Priyono, SH. MM NIP. 19550505.198203.1.050		
DISETUJUI		
Plt. Kepala Dinas Pekerjaan Umum Kabupaten Purworejo Ir. Fathori NIP. 19580408.199003.1.006		
DILAKSANAKAN		
KELOMPOK SWADAYA MASYARAKAT BEJI PERMAI H. WARDHANA RS. BA KETUA		
	GAMBAR KERJA	MP2 - F8



POTONGAN 1-1'
Skala 1:50

KETERANGAN

- A Bak Inlet
- B Bio Digester
- C Bak Pelimpahan
- D Settler
- E Baffle Reaktor
- F Anaerobik Filter

Sanitasi Oleh SANIMAS Masyarakat

PROYEK	SANITASI BERBASIS MASYARAKAT (SANIMAS) 2009
LOKASI	SINDUREJAN RW 3 KECAMATAN PURWOREJO PURWOREJO
TEKNOLOGI	SISTEM MCK MIX
KAPASITAS	± 200 JIWA
TANGGAL	13 Agustus 2009
GAMBAR	POTONGAN 1-1'
KETERANGAN	

SKALA	NO.LEMBAR	JUMLAH.LBR
1:50	7	30

DIRENCANAKAN

DIDESAIN	DIPERIKSA
Tries Windi H. ST DEWATS - LPTP	Ir. Suwardjono B.W DEWATS - LPTP

MENGETAHUI

Kepala Bappeda
Kabupaten Purworejo

Medi Priyono, SH. MM
NIP. 19550505.198203.1.050

DISETUJUI

Plt. Kepala Dinas Pekerjaan Umum
Kabupaten Purworejo

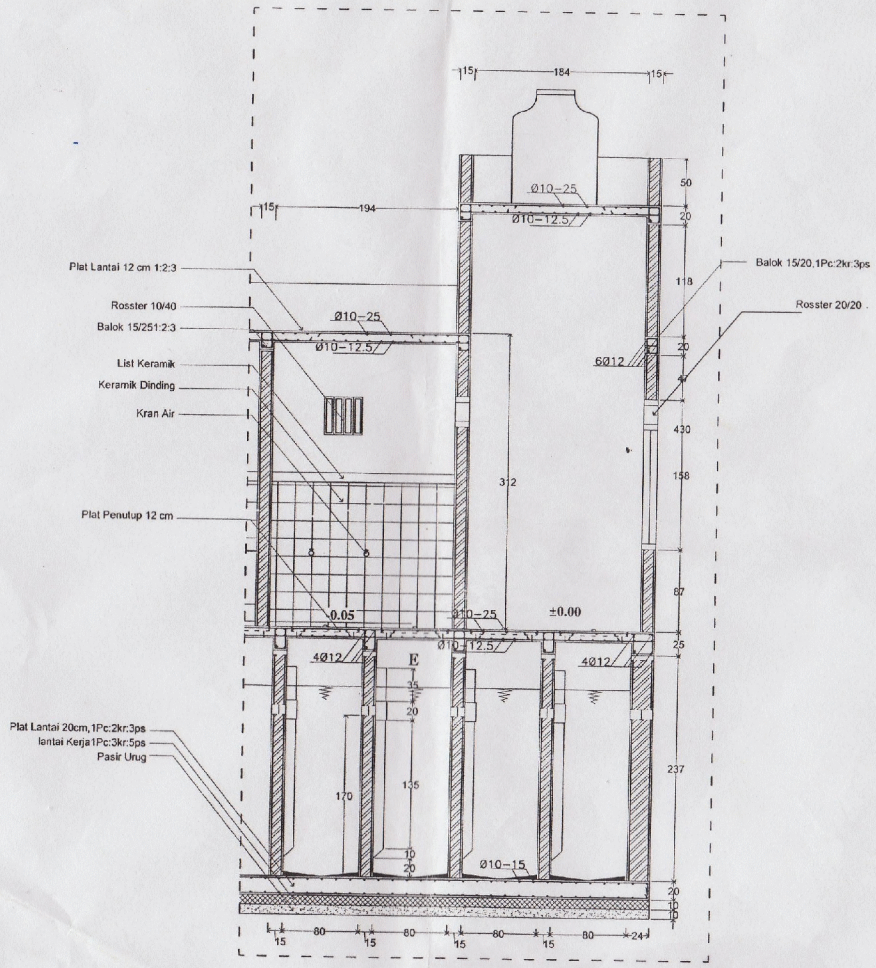
Ir. Fathori
NIP. 19580408.199003.1.006

DILAKSANAKAN

KELOMPOK SWADAYA MASYARAKAT
BEJI PERMAI

H. WARDHANA RS. BA
KETUA

	GAMBAR KERJA	MP2 - F8



DETAIL POTONGAN 2
Skala 1 : 30

KETERANGAN
E Baffle Reaktor

Sanitasi Oleh Masyarakat SANIMAS

PROYEK
SANITASI BERBASIS MASYARAKAT (SANIMAS) 2009
LOKASI
SINDUREJAN RW 3 KECAMATAN PURWOREJO PURWOREJO

TEKNOLOGI	KAPASITAS
SISTEM MCK MIX	± 200 JIWA

TANGGAL
13 Agustus 2009
GAMBAR
DETAIL POTONGAN 2
KETERANGAN

SKALA	NO.LEMBAR	JUMLAH LBR
1:30	17	30

DIRENCANAKAN

DIDESAIN	DIPERIKSA
Trias Windi H, ST DEWATS - UPTP	Ir. Sumarsono B.W DEWATS - UPTP

MENGETAHUI

Kepala Bappeda
Kabupaten Purworejo

Medi Priyono, SH. MM
NIP. 19550505.198203.1.050

DISETUJUI

Plt. Kepala Dinas Pekerjaan Umum
Kabupaten Purworejo

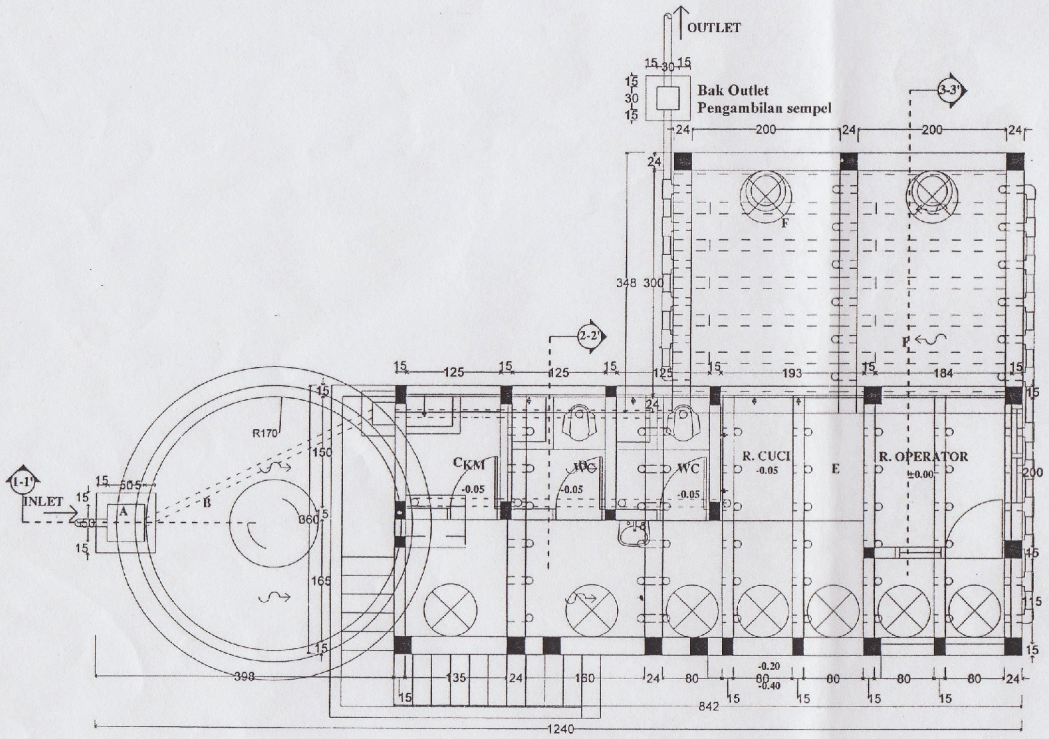
Ir. Fathori
NIP. 19580408.199003.1.006

DILAKSANAKAN

KELOMPOK SWADAYA MASYARAKAT
BEJI PERMAI

H. WARDHANA RS. BA.
KETUA

DEWATS UPTP	GAMBAR KERJA	MP2 - F8



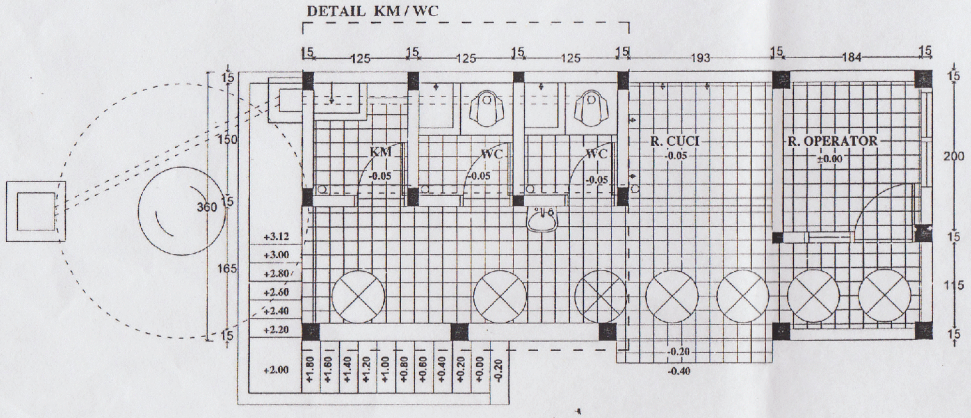
DENAH IPAL DAN KM/WC
Skala 1:50

KETERANGAN

- A Bak Inlet
- B Bio Digester
- C Bak Pelimpahan
- D Settler
- E Baffle Reaktor
- F Anaerobik Filter

Sanitasi Oleh SANIMAS Masyarakat

PROYEK		
SANITASI BERBASIS MASYARAKAT (SANIMAS) 2009		
LOKASI		
SINDUREJAN RW 3 KECAMATAN PURWOREJO PURWOREJO		
TEKNOLOGI	KAPASITAS	
SISTEM MCK MIX	± 200 JIWA	
TANGGAL		
13 Agustus 2009		
GAMBAR		
DENAH IPAL DAN KM / WC		
KETERANGAN		
SKALA	NO.LEMBAR	JUMLAH.LBR
1:50	6	30
DIRENCANAKAN		
DIDESAIN	DIPERIKSA	
Trias Windi H. ST DEWATS - LPTP	Ir. Sudwiptono B.W DEWATS - LPTP	
MENGETAHUI		
Kepala Bappeda Kabupaten Purworejo Medi Priyono, SH. MM NIP. 19550505.198203.1.050		
DISETUJUI		
Plt. Kepala Dinas Pekerjaan Umum Kabupaten Purworejo Ir. Fathori NIP. 19580406.199003.1.006		
DILAKSANAKAN		
KELOMPOK SWADAYA MASYARAKAT BEJI PERMAI H. WARDHANA RS. BA. KETUA		
	GAMBAR KERJA	MP2 - F8



DENAH KM/WC
Skala 1:50

Sanitasi Oleh Masyarakat SANIMAS

PROYEK
SANITASI BERBASIS MASYARAKAT (SANIMAS) 2009
LOKASI
SINDUREJAN RW 3 KECAMATAN PURWOREJO PURWOREJO

TEKNOLOGI	KAPASITAS
SISTEM MCK MIX	± 200 JIWA

TANGGAL
13 Agustus 2009
GAMBAR
DENAH KM/WC
KETERANGAN

SKALA	NO.LEMBAR	JUMLAH.LBR
1:50	5	30

DIRENCANAKAN

DIDESAIN	DIPERIKSA
Trias Windi H. ST DEWATS - LPTP	Ir. Supradono B W DEWATS - LPTP

MENGETAHUI

Kepala Bappeda
Kabupaten Purworejo

Medi Priyono, SH. MM
NIP. 19550505.198203.1.050

DISETUJUI

Plt. Kepala Dinas Pekerjaan Umum
Kabupaten Purworejo

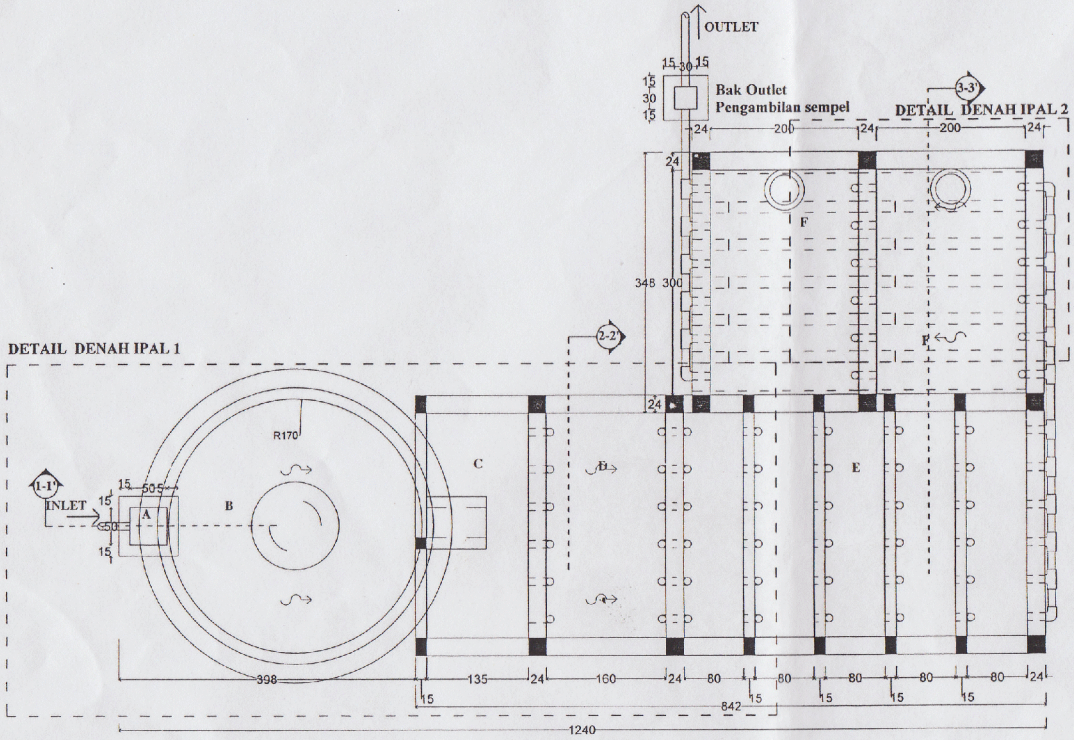
Ir. Fathori
NIP. 19580408.199003.1.006

DILAKSANAKAN

KELOMPOK SWADAYA MASYARAKAT
BEJI PERMAI

H. WARDHANA RS. BA
KETUA

DEWATS LPTP	GAMBAR KERJA	MP2 - F8



DENAH IPAL SISTEM DEWATS

Skala 1 : 50

KETERANGAN

- A Bak Inlet
- B Bio Digester
- C Bak Pelimpahan
- D Settler
- E Baffle Reaktor
- F Anaerobik Filter

Sanitasi Oleh Masyarakat SANIMAS

PROYEK	SANITASI BERBASIS MASYARAKAT (SANIMAS) 2009
LOKASI	SINDUREJAN RW 3 KECAMATAN PURWOREJO PURWOREJO
TEKNOLOGI	SISTEM MCK MIX
KAPASITAS	± 200 JIWA
TANGGAL	13 Agustus 2009
GAMBAR	DENAH IPAL SISTEM DEWATS
KETERANGAN	

SKALA	NO.LEMBAR	JUMLAH.LBR
1:50	4	30

DIRENCANAKAN	
DIDESAIN	DIPERIKSA
Trias Windi H. ST DEWATS - LPTP	Ir. Suprapto B.W DEWATS - LPTP

MENGETAHUI

Kepala Bappeda
Kabupaten Purworejo

Medi Priyono. SH. MM
NIP. 19550505.198203.1.050

DISETUJUI

Plt. Kepala Dinas Pekerjaan Umum
Kabupaten Purworejo

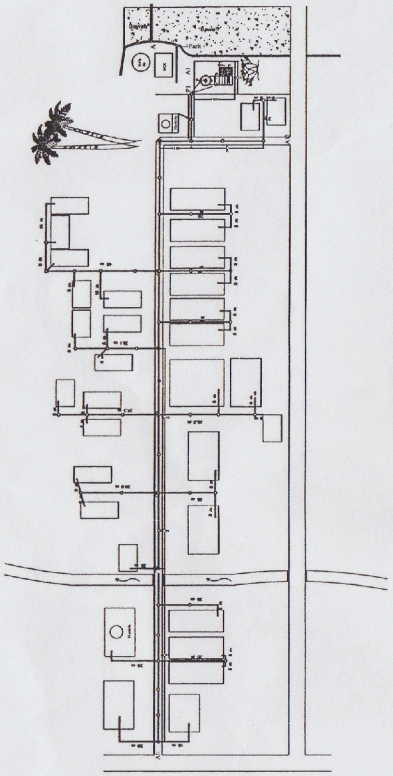
Ir. Fathori
NIP. 19580408.199003.1.006

DILAKSANAKAN

KELOMPOK SWADAYA MASYARAKAT
BEJI PERMAI

H. WARDHANA RS. BA.
KETUA

	GAMBAR KERJA	MP2 - F8



U

RENCANA PEMIPAAN

KETERANGAN :

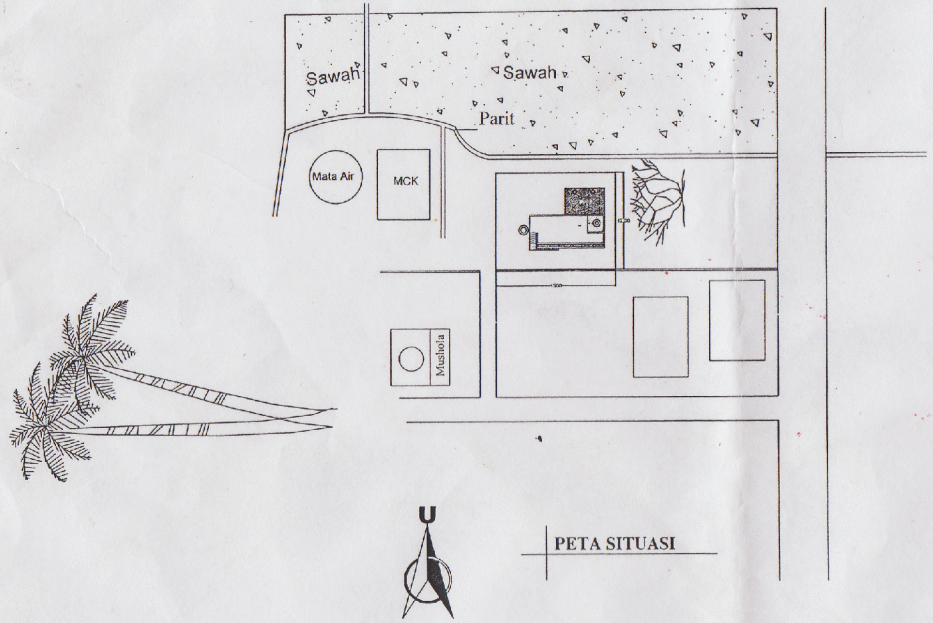
——— Pemipaan Ø6"

——— Pemipaan Ø4"

• Bak Kontrol 40/40cm Jarak 12 m

Sanitasi Oleh Masyarakat SANIMAS

PROYEK		
SANITASI BERBASIS MASYARAKAT (SANIMAS) 2009		
LOKASI		
SINDUREJAN RW 3 KECAMATAN PURWOREJO PURWOREJO		
TEKNOLOGI	KAPASITAS	
SISTEM MCK MIX	± 200 JIWA	
TANGGAL		
13 Agustus 2009		
GAMBAR		
RENCANA PEMIPAAN		
KETERANGAN		
SKALA	NO.LEMBAR	JUMLAH.LBR
	3	30
DIRENCANAKAN		
DIDESAIN	DIPERIKSA	
Trias Windi H. ST DEWATS - LPTP	Ir. Supraptono R.W DEWATS - LPTP	
MENGETAHUI		
Kepala Bappeda Kabupaten Purworejo Medi Priyono, SH. MM. NIP. 19550505.198203.1.050		
DISETUJUI		
Plt. Kepala Dinas Pekerjaan Umum Kabupaten Purworejo Ir. Fathori NIP. 19580408.199003.1.006		
DILAKSANAKAN		
KELOMPOK SWADAYA MASYARAKAT BEJI PERMAI H. WARDHANA RS.BA. KETUA		
	GAMBAR KERJA	MP2 - F8



PETA SITUASI

Sanitasi Oleh SANIMAS Masyarakat

PROYEK	
SANITASI BERBASIS MASYARAKAT (SANIMAS) 2009	
LOKASI	
SINDUREJAN RW 3 KECAMATAN PURWOREJO PURWOREJO	
TEKNOLOGI	KAPASITAS
SISTEM MCK MIX	± 200 JIWA
TANGGAL	
13 Agustus 2009	
GAMBAR	
PETA SITUASI	
KETERANGAN	

SKALA	NO.LEMBAR	JUMLAH.LBR
	2	30

DIRENCANAKAN	
DIDESAIN	DIPERIKSA
Trias Windi H, ST DEWATS - UPTP	Ir. Sisyraptono B.W DEWATS - UPTP

MENGETAHUI

Kepala Bappeda
Kabupaten Purworejo

Medi Priyono, SH. MM
NIP. 19550505.198203.1.050

DISETUJUI

Plt. Kepala Dinas Pekerjaan Umum
Kabupaten Purworejo

Ir. Fathori
NIP. 19580408.199003.1.006

DILAKSANAKAN

KELOMPOK SWADAYA MASYARAKAT
BEJI PERMAI

H. WARDHANA RS. BA.
KETUA

	GAMBAR KERJA	MP2 - F8

DOKUMENTASI LOKASI MCK

DOKUMENTASI PENGAMBILAN SAMPEL *OUTLET*

DOKUMENTASI PENGAMBILAN SAMPEL BAK PELIMPAH

DOKUMENTASI PENGAMBILAN SAMPEL *INLET*

KEMENTERIAN PENDIDIKAN NASIONAL
UNIVERSITAS NEGERI YOGYAKARTA
FAKULTAS TEKNIK
Alamat : Kampus Karangmalang, Yogyakarta, 55281
Telp. (0274) 586168 psw. 276,289,292 (0274) 586734 Fax. (0274) 586734
website : http://ft.uny.ac.id e-mail: ft@uny.ac.id ; teknik@uny.ac.id

Certificate No. QSC 00592

Nomor : 711/UN34.15/PL/2011 13 April 2011

Hal : Permohonan Ijin Observasi/Survey

Yth. Lurah Kelurahan Sindurjan
Sindurjan, Purworejo
Jawa Tengah

Dalam rangka pelaksanaan Mata Kuliah Proyek Akhir, kami mohon dengan hormat bantuan Saudara memberikan ijin untuk melaksanakan observasi/Survey dengan fokus permasalahan **"Kajian Sistem Pengolahan Limbah Tinja Sanitasi Masyarakat (Sanimas) Desa Sindurjan Kabupaten Purworejo"**, bagi mahasiswa Fakultas Teknik Universitas Negeri Yogyakarta sebagai berikut:

No.	Nama	NIM	Jurusan/Program Studi
1	Bayu Kurniawan	07510131028	Teknik Sipil. - D3

Dosen Pembimbing/Dosen Pengampu:
Nama : Dr. Satoto Endar Nayono, M.Eng., M.Sc
NIP : 19750508 199903 1 001

Demikian permohonan kami, atas bantuan dan kerjasama yang baik selama ini, kami mengucapkan terima kasih.

Dekan,
u.b. Pembantu Dekan I,

Dr. Sudji Munadi
NIP 19530310 197803 1 003

Tembusan:
Ketua Jurusan
Ketua Program Studi

PEMERINTAH KABUPATEN PURWOREJO
KANTOR PELAYANAN PERIZINAN TERPADU (KPPT)
Jl. Jend. Urip Sumoharjo No. 6 Telp. (0275) 325202 Fax. (0275) 321666
Purworejo 54111

IZIN RISET / SURVEY / PKL

NOMOR : 072/176/2011

I. Dasar : Peraturan Daerah Kabupaten Purworejo Nomor 14 Tahun 2008 tentang Organisasi dan Tata Kerja Perangkat Daerah Kabupaten Purworejo (Lembaran Daerah Kabupaten Purworejo Tahun 2008 Nomor 11).

II. Menunjuk : Surat Izin Penelitian dariPembantu Dekan I UNY No. 711/UN.34.15/PL/2011 Tanggal 13 April 2011

III. Bupati Purworejo memberi Izin untuk melaksanakan Riset / Survey / PKL / KKN dalam Wilayah Kabupaten Purworejo kepada :

- N a m a : Bayu Kurniawan
- Pekerjaan : Mahasiswa
- NIM/NIP/KTP/ dll. : 07510131028
- Jurusan : Teknik Sipil Universitas Negeri Yogyakarta
- Program Studi : D. III
- Alamat : Ngupasan I Rt.02/07 Sindurjan Purworejo
- No. Telp. : 085640675400
- Penanggung Jawab : Dr. Satoto Endar Nayono, M.Sc
- Maksud / Tujuan : Penelitian dan Observasi
- Judul : Kajian Sistem Pengolahan Limbah Tinja Sanitasi Masyarakat (Sanimas) Desa Sindurjan Kabupaten Purworejo
- Lokasi : Kel.. Sindurjan Rt.01/03 (Mbeji)
- Lama Penelitian : 3 Bulan
- Jumlah Peserta : -

Dengan ketentuan - ketentuan sebagai berikut :

a. Pelaksanaan tidak disalahgunakan untuk tujuan tertentu yang dapat mengganggu stabilitas daerah.
b. Sebelum langsung kepada responden maka terlebih dahulu melapor kepada :
   1. Kepala Kantor Kesbangpolinmas Kabupaten Purworejo
   2. Kepala Pemerintahan setempat (Camat, Kades / Lurah)
c. Sesudah selesai mengadakan Penelitian supaya melaporkan hasilnya Kepada Yth. Bupati Purworejo Cq. Kepala KPPT, dengan tembusan BAPPEDA Kab. Purworejo

Surat Ijin ini berlaku tanggal 30 April 2011 sampai dengan tanggal 30 Juli 2011.

Tembusan , dikirim kepada Yth :
1. Ka. Bappeda Kab. Purworejo;
2. Ka. Kantor Kesbangpolinmas Kab. Purworejo;
3. Camat Purworejo;
4. Lurah Sindurjan;
5. Dekan I UNY

Dikeluarkan di : Purworejo
Pada tanggal : 30 April 2011
a.n. BUPATI PURWOREJO
KEPALA KANTOR
PELAYANAN PERIZINAN TERPADU
KABUPATEN PURWOREJO

KANTOR PELAYANAN PERIZINAN TERPADU

Drs. SLAMET SRIYONO
Pembina Tk.I
NIP. 19660131 198702 1 002

KEMENTERIAN PENDIDIKAN NASIONAL
UNIVERSITAS NEGERI YOGYAKARTA
FAKULTAS TEKNIK
Alamat : Kampus Karangmalang, Yogyakarta, 55281
Telp. (0274) 586168 psw. 276,289,292 (0274) 586734 Fax. (0274) 586734
website : http://ft.uny.ac.id e-mail: ft@uny.ac.id ; teknik@uny.ac.id

Certificate No. QSC 00592

Nomor : 711/UN34.15/PL/2011 13 April 2011

Hal : Permohonan Ijin Observasi/Survey

Yth. Kepala Kantor Pelayanan Perijinan Terpadu (KPPT)
Kabupaten Purworejo
Jawa Tengah

Dalam rangka pelaksanaan Mata Kuliah Proyek Akhir, kami mohon dengan hormat bantuan Saudara memberikan ijin untuk melaksanakan observasi/Survey dengan fokus permasalahan **"Kajian Sistem Pengolahan Limbah Tinja Sanitasi Masyarakat (Sanimas) Desa Sindurjan Kabupaten Purworejo"**, bagi mahasiswa Fakultas Teknik Universitas Negeri Yogyakarta sebagai berikut:

No.	Nama	NIM	Jurusan/Program Studi
1	Bayu Kurniawan	07510131028	Teknik Sipil. - D3

Dosen Pembimbing/Dosen Pengampu:
Nama : Dr. Satoto Endar Nayono, M.Eng., M.Sc
NIP : 19750508 199903 1 001

Demikian permohonan kami, atas bantuan dan kerjasama yang baik selama ini, kami mengucapkan terima kasih.

Dekan,
a.n. Pembantu Dekan I,

Dr. Sudji Munadi
NIP 19530310 197803 1 003

Tembusan:
Ketua Jurusan
Ketua Program Studi

LAMPIRAN

DAFTAR PUSTAKA

Anonim. 1991. *Buku Panduan Air dan Sanitasi.* Jakarta: Pusat Informasi Wanita dalam Pembangunan PDII - LIPI bekerjasama dengan Swiss Development Cooperation

BORDA-LPTP. 2009. *PERAWATAN UNTUK PENGGUNA SANIMAS.* Yogyakarta: BORDA - LPTP

BORDA-LPTP. 2009. *SANIMAS 2009 (Sosialisai kepada Masyarakat).* Yogyakarta: BORDA - LPTP

DEWATS-LPTP. 2009. *GAMBAR KERJA SANIMAS (Sanitasi Berbasis Masyarakat) Sindurjan Kabupaten Purworejo.* Purworejo: DEWATS-LPTP

Evi, Novita. 2009. *Karakteristik Limbah Cair dan Sistem Penanganannya.* Jakarta: Universitas Indonesia Repository

Sahidu, S. 1983. *Kotoran Sebagai Sumber Energi.* Jakarta*:* Dewarucci Press bekerjasama dengan PEMDA DKI. Jakarta

Sambang El Haq, Putut. dan Soedjono. Eddy. 2010. *Potensi Lumpur Tinja Manusia Sebagai Penghasil Biogas.* Surabaya: FTSP-ITS

Scundaria, Selfina. 2010. *Tinjauan Sistem Pengolahan Limbah Cair PT Sari Husada Unit II (Kemudo, Klaten).* Yogyakarta: Universitas Negeri Yogyakarta

Wijayanti, H. 1993. *Pengaruh pH, Alkalinitas, dan Nutrient Terhadap Produksi Gas Methan Pada Pengolahan Limbah Industri Alkohol Secara Anaerobik Dengan dan Tanpa Pengadukan***.** Surabaya: Jurusan Teknik Lingkungan FTSP-ITS

B. Saran

1. Warga RT 01 RW 02 hendaknya lebih memperhatikan dan merawat Sanimas, terutama MCK yang kondisinya kotor dan kurang terawat.
2. Diharapkan semua warga RT 01 RW 02 menggunakan Sanimas sebagai tempat pengolahan limbah domestik. Karena dari 31 rumah, 20 rumah sudah memakai Sanimas dan sisanya belum.
3. Hendaknya fasilitator melatih warga untuk menjadi operator IPAL, jadi apabila terjadi kerusakan atau kebocoran warga bisa langsung memperbaiki sendiri tanpa harus menunggu tim ahli dari fasilitator.

BAB V
PENUTUP

A. Kesimpulan

Berdasarkan hasil pengamatan, perhitungan, dan pembahasan yang telah dikemukakan diatas dapat ditarik kesimpulan sebagai berikut :

1. Sistem pengolahan limbah domestik di Sanimas Beji Permai Kelurahan Sindurjan menggunakan sistem pengolahan *anaerobic* dengan komponen pengolahan *bio-digester, anaerobic baffled reactor* (ABR), dan *anaerobic filter* yang dilengkapi media filter batu vulkanik.
2. Kualitas air limbah sebelum mengalami pengolahan yaitu COD sebesar 151,01 mg/L, BOD sebesar 55,50 mg/L, TSS sebesar 72 mg/L, TDS sebesar 425 mg/L, Nitrogen sebesar 190,78 mg/L, PO_4 sebesar 9,721mg/L, dan pH sebesar 6,5. Setelah mengalami pengolahan menjadi COD sebesar 27,10 mg/L, BOD sebesar 10,50 mg/L, TSS sebesar 16 mg/L, TDS sebesar 274 mg/L, Nitrogen sebesar 161,7 mg/L, PO_4 sebesar 1,863.
3. Persentase kualitas air limbah setelah mengalami pengolahan adalah: COD sebesar 82,05 %, BOD sebesar 81,08 %, TSS sebesar 77,78 %, PO_4 sebesar 80,83 %, TDS sebesar 32,52 %, Nitrogen sebesar 15,24 %.
4. Dari data sekunder yang berupa hasil uji laboratorium dapat diketahui bahwa kualitas air limbah setelah mengalami pengolahan lebih kecil dari standar baku mutu yaitu sebagai berikut: COD sebesar 27,10 mg/L < 200 mg/L, BOD sebesar 10,50 mg/L < 75 mg/L, TSS sebesar16 mg/L < 75 mg/L, TDS sebesar274 mg/L < 1000 mg/ L. Dengan hasil tersebut maka pengolahan limbah domestik Sanimas Beji Permai telah memenuhi persyaratan standar baku mutu air limbah.

6. Efisiensi Nitrogen
   - Inlet = 190,78
   - Outlet = 161,7
   - Efisiensi = $\frac{190,78 - 161,7}{190,78} \times 100\%$ = 15,24 %

6. Efisiensi Nitrogen
   - Inlet = 205,95
   - Outlet = 161,7
   - Efisiensi = $\frac{205,95 - 161,7}{205,95} \times 100\%$ = 21,48 %

Perhitungan efisiensi *settler* adalah sebagai berikut :

E = $\frac{S0 - S1}{S0} \times 100\%$

1. Efisiensi COD
   - Inlet = 151,01
   - Outlet = 27,10
   - Efisiensi = $\frac{151,01 - 27,10}{151,01} \times 100\%$ = 82,05 %
2. Efisiensi BOD
   - Inlet = 55,5
   - Outlet = 10,5
   - Efisiensi = $\frac{55,5 - 10,5}{55,5} \times 100\%$ = 81,08 %
3. Efisiensi TSS
   - Inlet = 72
   - Outlet = 16
   - Efisiensi = $\frac{72 - 16}{72} \times 100\%$ = 77,78 %
4. Efisiensi PO_4
   - Inlet = 9,721
   - Outlet = 1,863
   - Efisiensi = $\frac{9,721 - 1,863}{9,721} \times 100\%$ = 80,83 %
5. Efisiensi TDS
   - Inlet = 425
   - Outlet = 274
   - Efisiensi = $\frac{425 - 274}{425} \times 100\%$ = 32,52%

Perhitungan efisiensi bak pelimpah adalah sebagai berikut :

E = $\frac{S0-S1}{S0} \times 100\%$

1. Efisiensi COD
   - Inlet = 220,70
   - Outlet = 27,10
   - Efisiensi = $\frac{220,70 - 27,10}{220,70} \times 100\%$ = 87,72 %

2. Efisiensi BOD
   - Inlet = 92,00
   - Outlet = 10,50
   - Efisiensi = $\frac{92,00 - 10,50}{92,00} \times 100\%$ = 88,58 %

3. Efisiensi TSS
   - Inlet = 10
   - Outlet = 16
   - Efisiensi = $\frac{10 - 16}{10} \times 100\%$ = -60%

4. Efisiensi PO_4
   - Inlet = 14,046
   - Outlet = 1,863
   - Efisiensi = $\frac{14,046 - 1,863}{14,046} \times 100\%$ = 86,73 %

5. Efisiensi TDS
   - Inlet = 585
   - Outlet = 274
   - Efisiensi = $\frac{585 - 274}{585} \times 100\%$ = 53,16 %

Tabel 7. Data pengujian *inlet settler*

No	Parameter	Satuan	Hasil	Baku Mutu	Spesifikasi metode
1	pH	-	6,5	6,0 – 8,0	SNI 06-6989 11-2004
2	BOD	mg/l	55,50	75	APHA 5210-B-2005
3	COD	mg/l	151,01	200	APHA 5220-C-2005
4	TSS	mg/l	72	75	APHA 2540-D-2005
5	TDS	mg/l	425	1000	IKM/5.4.30//BLK/Y
6	Nitrogen (N)	mg/l	190,78	-	Destruksi, Destilasi, Titrasi
7	Fosfot (PO_4)	mg/l	9,721	-	IKM/5.4.40/BLK/Y

Tabel 8. Data pengujian *outlet*

No	Parameter	Satuan	Hasil	Baku Mutu	Spesifikasi metode
1	pH	-	6,5	6,0 – 8,0	SNI 06-6989 11-2004
2	BOD	mg/l	10,50	75	APHA 5210-B-2005
3	COD	mg/l	27,10	200	APHA 5220-C-2005
4	TSS	mg/l	16	75	APHA 2540-D-2005
5	TDS	mg/l	274	1000	IKM/5.4.30//BLK/Y
6	Nitrogen (N)	mg/l	161,7	-	Destruksi, Destilasi, Titrasi
7	Fosfot (PO_4)	mg/l	1,863	-	IKM/5.4.40/BLK/Y

Sumber : Laporan Hasil Uji Balai Laboratorium Kesehatan Yogyakarta

Dari hasil perhitungan volume limbah cair perencanaan dan volume realitas dari gambar kerja diperoleh data sebagai berikut :

Tabel 5. Perbandingan perhitungan volume rencana dan volume realitas

Bak pengolahan	Volume rencana	Volume realitas	Keterangan
Digester	7,850 m^3	10,284 m^3	Memenuhi
Settler	1,666 m^3	11,376 m^3	Memenuhi
Baffle reactor	6,666 m^3	28,440 m^3	Memenuhi
Anaerobic filter	24,999 m^3	30,146 m^3	Memenuhi

4. Efisiensi Pengolahan Limbah

Untuk mengetahui efisiensi pengolahan limbah, dilakukan tes uji laboratorium di Balai Laboratorium Kesehatan Yogyakarta pada tanggal 9 Juli sampai dengan 23 Juli 2011. Sampel diambil di Sanimas Beji Permai oleh penulis pada tanggal 7 Juli 2011. Dari hasil pengujian laboratorium tersebut diketahui data- data sebagai berikut :

Tabel 6. Data pengujian bak pelimpah

No	Parameter	Satuan	Hasil	Baku Mutu	Spesifikasi metode
1	pH	-	6,5	6,0 – 8,0	SNI 06-6989 11-2004
2	BOD	mg/l	92,00*	75	APHA 5210-B-2005
3	COD	mg/l	220,70*	200	APHA 5220-C-2005
4	TSS	mg/l	10	75	APHA 2540-D-2005
5	TDS	mg/l	585	1000	IKM/5.4.30//BLK/Y
6	Nitrogen (N)	mg/l	205,95	-	Destruksi, Destilasi, Titrasi
7	Fosfot (PO_4)	mg/l	14,046	-	IKM/5.4.40/BLK/Y

Keterangan * = diluar batas baku mutu

Untuk perhitungan kapasitas air limbah yang direncanakan pada masing – masing bak pengolahan adalah sebagai berikut.

1. Digester

   Volume tinja dan air seni rata-rata tiap orang = 0,00157 m^3/orang/hari

   Jumlah orang = 200orang

   Watu tinggal dalam digester (dt) = 25 hari

   Volume = vol tinja rata-rata x jumlah orang x dt

   = 0,00157 m^3/org/hr x 200 org x 25 hr

   = 7,850 m^3

2. Unit *settler*

   Waktu tinggal settler (dt) = 2 jam

   Kapasitas = Q x dt

   = 0,833 m^3/jam x 2 jam

   = 1,666 m^3

3. Unit *baffle reactor*

   Waktu tinggal *baffle reactor* (dt) = 8 jam

   Kapasitas = Q x dt

   = 0,833 m^3/jam x 8 jam

   = 6,666 m^3

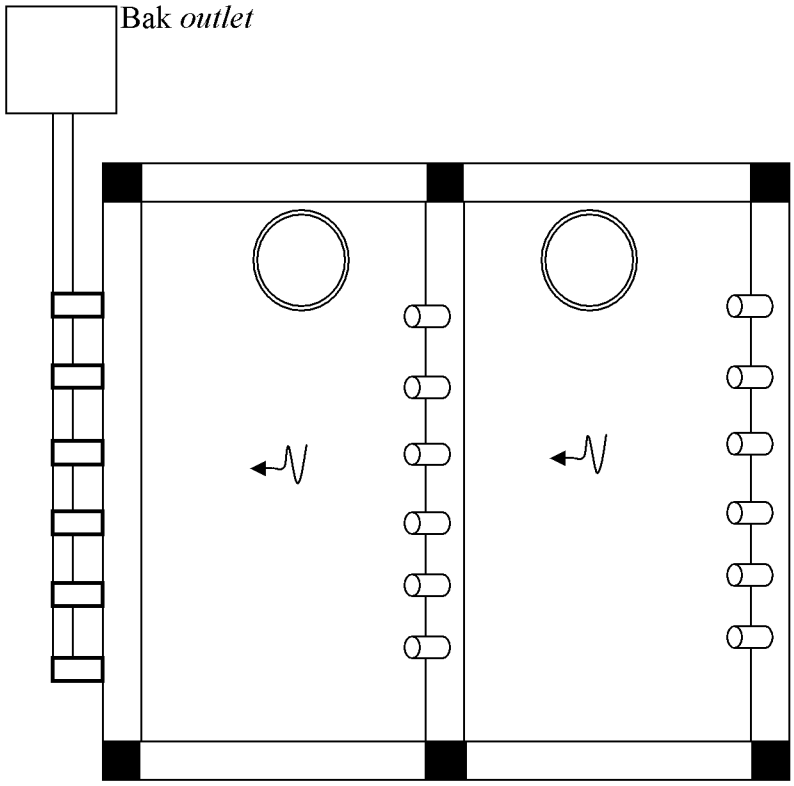
4. Unit *anaerobic filter*

   Waktu tinggal *anaerobic filter* (dt) = 30 jam

   Kapaitas = Q x dt

   = 0,833 m^3/jam x 30 jam

   = 24,999 m^3



Gambar 19. *Anaerobic Filter*

Sumber : BORDA-LPTP, 2009

5. Badan air penerima

Air limbah hasil pengolahan Sanimas RT 01 RW 02 Sindurjan dialirkan ke bidang resapan yang berupa tanah kosong yang terletak di belakang area MCK.

3. Kapasitas Sanimas Beji Permai

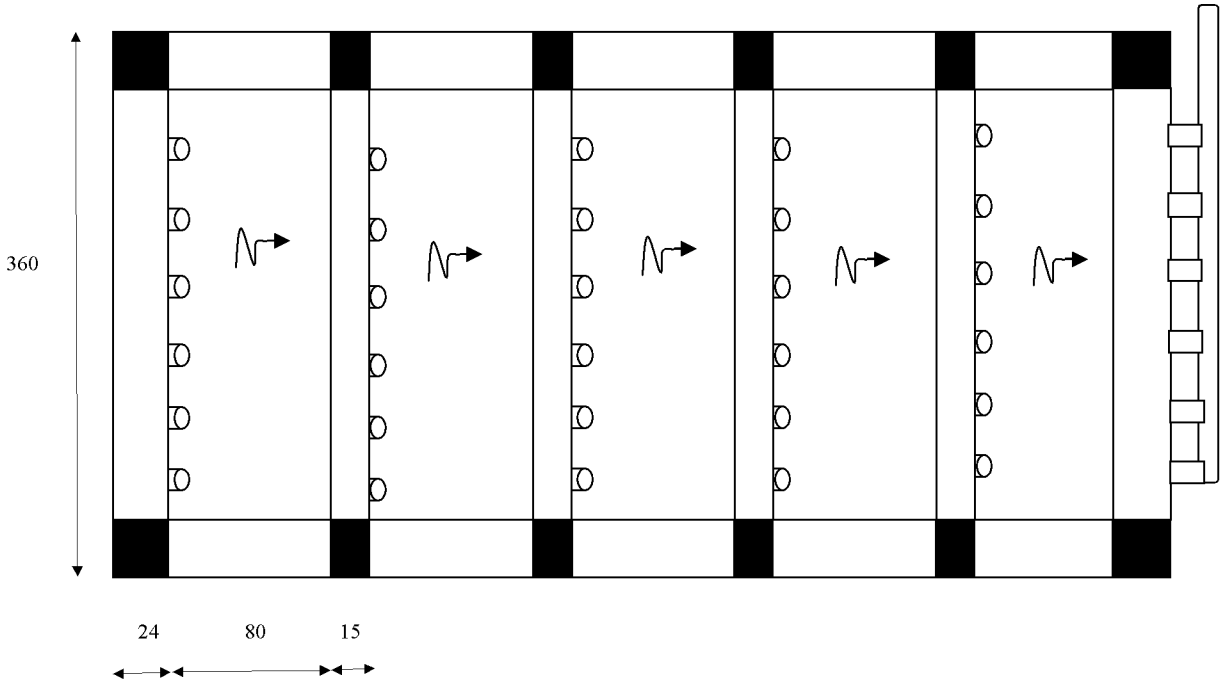
Kapasitas Sanimas Beji Permai digunakan untuk 200 orang. Perhitungan debit berdasarkan aliran rata–rata perhari yaitu 100 liter/orang/hari atau 0,100m^3/orang/hari. Jadi perhitugan debit yang direncanakan adalah :

Q = jumlah orang x jumlah debit rata –rata air yang digunakan

= 200 orang x 0,100 m^3/org/hari

= 20 m^3 /hari

= 0,833 m^3/jam



Gambar 18. *Baffle Reactor* tampak atas

Sumber : BORDA-LPTP, 2009

4. Unit *anaerobic filter*

Anaerobic filter merupakan tempat untuk menyaring sisa buangan dari ABR. Berisi filter dari batuan vulkanik sebagai tempat berkembangnya bakteri *anaerob* agar kualitas air buang lebih bagus. Waktu tinggal *anaerobic filter* 30 jam. Mempunyai dimensi 300cm x 424cm x 237cm.

Volume = 300 cmx 424 cm x 237 cm

= 30146400 cm^3

= 30.146,4 dm^3 = 0,030 m^3

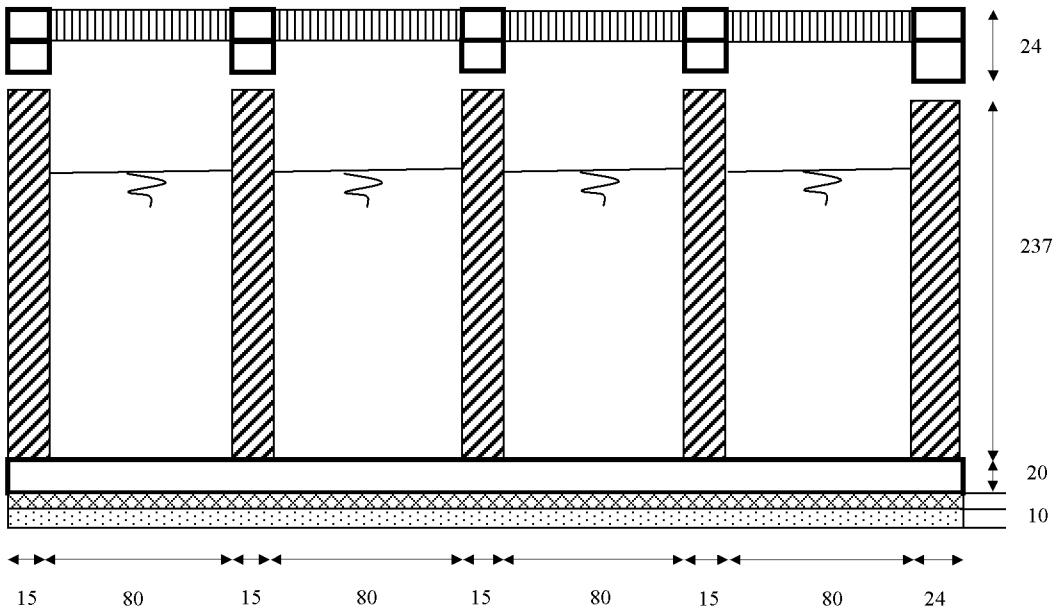
3. Unit *anaerobic baffle reactor* (ABR)

Unit *baffle reactor* terdiri dari lima bagian yang masing - masing dipisahkan oleh sekat.. Pada dasarnya pengolahan limbah dalam *baffle reactor* merupakan pengolahan limbah cair untuk menghilangkan materi organik secara biologi dengan menggunakan mikroorganisme yang bekerja secara *anaerob* dengan aliran air *up-flow*. Dan waktu tinggal 8 jam. Dengan dimensi 400cm x 250cm x 300cm

Volume = 400 cm x 237 cm x 300 cm

= 28440000 cm^3

= 28.440 dm^3 = 0,028 m^3

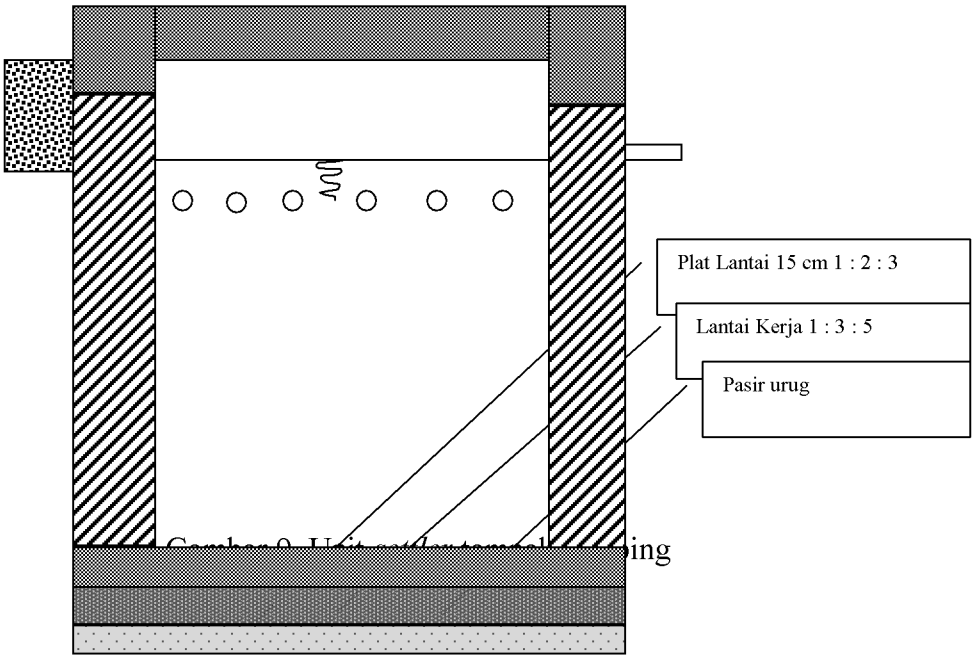


Gambar 17. *Baffle Reactor* tampak samping

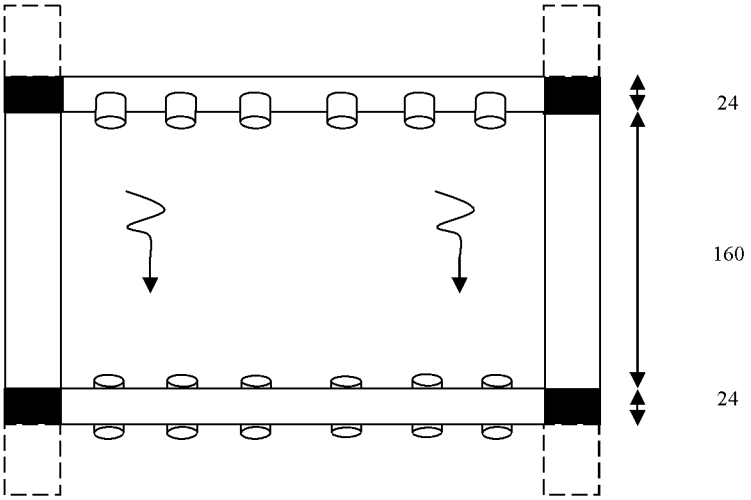
Volume = 300 cm x 237 cm x 160 cm

= 11376000 cm^3

= 11.376 dm^3 = 0,11 m^3



Gambar 15. Unit *settler* tampak samping



Gambar 16. Unit *settler* tampak atas

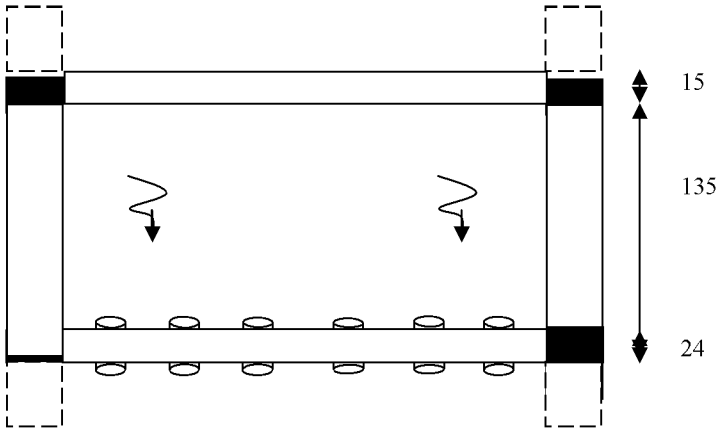
Sumber : BORDA-LPTP, 2009

pelimpah bekerja berdasarkan prinsip keseimbangan tekanan hidrostatik. Jadi sisa proses yang pertama keluar merupakan kotoran yang pertama masuk. Mempunyai dimensi 330 cm x 135 cm x 45 cm

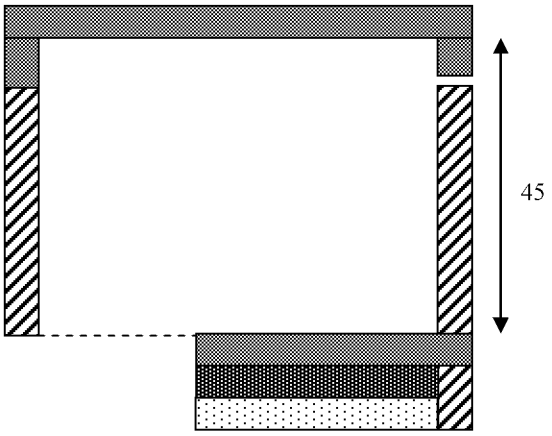
Volume = 330 cm x 135 cm x 45 cm

= 2004750 cm^3

= 2.004,75 dm^3 = 2,00 m^3



Gambar 13. Bak pelimpah tampak atas



Gambar 14. Bak pelimpah tampak samping

2. Unit *settler*

Unit *settler* menampung air limbah dari bak pelimpah, kamar mandi dan tempat cuci sebagai tempat sedimentasi atau pengendapan. Waktu tinggal 2 jam Berukuran 300 cm x 237 cm x 160 cm.

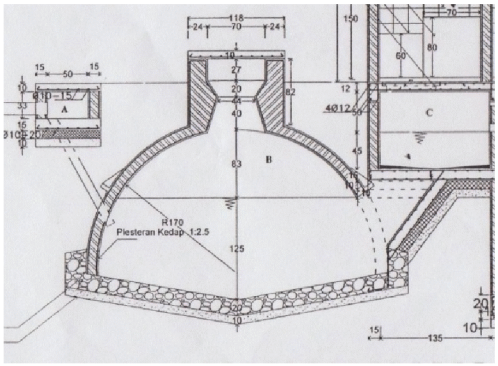
langsung agar proses pembentukan biogas berjalan maksimal. Pada Sanimas ini digester tertanam seluruhnya didalam tanah hal ini disesuaikan dengan iklim di Indonesia agar suhu *digester* stabil dan memaksimalkan tumbuhnya bakteri *methanogen* yaitu bakteri yang diperlukan untuk pembuatan biogas. Waktu tinggal limbah didalam *digester* adalah 25 hari. Dimensi *digester* ini adalah :

Diameter : 170 cm

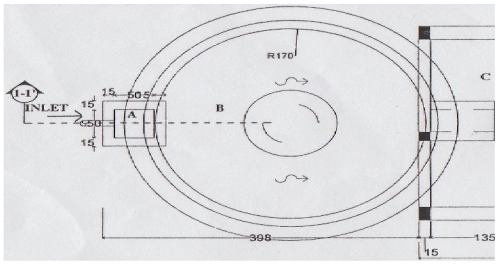
Volume : ½ x 4/3 x π x r^3 = ½ x 4/3 x 3,14 x 170^3

= 10.284.546,47 cm^3

= 10.284,546 dm^3 = 10,28 m^3



Gambar 11. Unit *Digester dome reactor* tampak samping



Gambar 12. Unit *Digester dome reactor* tampak atas

Sumber : BORDA-LPTP. 2009

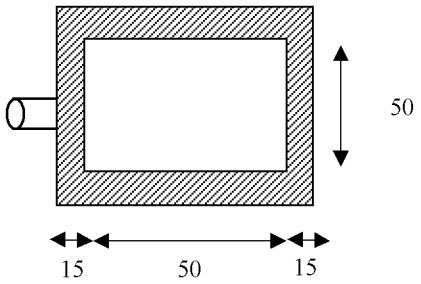
c. Bak pelimpah

Merupakan tempat untuk menampung kelebihan isi dari *digester*. Bak pelimpah juga berfungsi untuk mengeluarkan kelebihan air dari dalam *digester*. Karena bila terlalu banyak air, maka *biogas* yang dihasilkan tidak maksimal. Bak

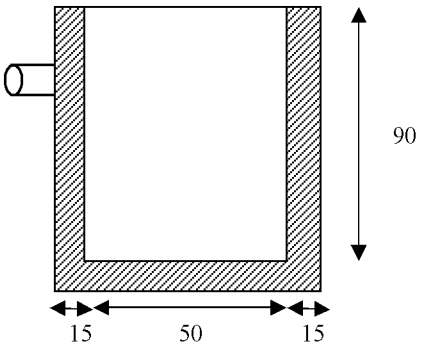
2. Unit *bio-digester*

a. Bak *inlet*

Pada Sanimas ini terdapat dua *inlet* yaitu *inlet* dari kamar mandi dan tempat cuci yang selanjutnya masuk ke *settler*. Dan *inlet* dari WC yang selanjutnya masuk ke *digester*. Untuk *inlet* yang masuk ke *digester* juga berfungsi untuk mencampur kotoran dan air agar potensi biogas maksimal serta menghindari endapan pada saluran masuk. Bak *inlet* mempunyai dimensi 50 cm x 50 cm x 90 cm



Gambar 9. Bak *inlet* tampak atas



Gambar 10. Bak *inlet* tampak samping

b. *Digester dome reactor*

Setelah masuk bak *inlet*, *feses* diproses secara *anaerob* didalam *digester*. Dimana proses tersebut menghasilkan biogas. *Digester* berbentuk *fixed dome* (setengah bola), *digester* harus dan kedap udara dan terlindung dari sinar matahari

atau mata air. Namun setelah dibangun Sanimas, sebagian warga mencuci menggunakan fasilitas MCK yang tersedia.

a. Kamar mandi dan tempat cuci

Air kotor dari kamar mandi warga maupun dari MCK dan tempat cuci tidak boleh dibuang ke dalam *digester*. Sehingga air kotor dari tempat tersebut masuk *settler* dan proses selanjutnya hingga keluar ke badan penerima air.

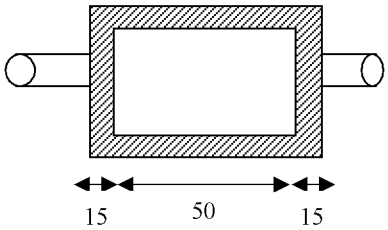
b. WC

Air dari WC warga dan MCK dibuang melaui aluran dan masuk *digester*. Untuk selanjutnya diproses menjadi *biogas* secara *anaerob*.

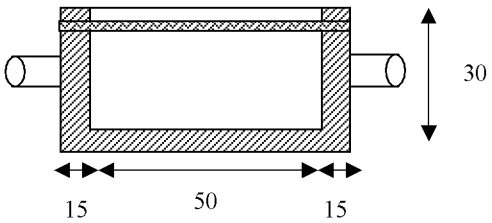
2. Unit Pengolahan Limbah pada Sanimas

1. Bak kontrol

Air buangan dari WC atau kamar mandi mula-mula masuk bak kontrol untuk menyaring kotoran padat. Kotoran padat tidak dapat diproses bahkan dapat mengganggu proses selanjutnya. Bak kontrol terletak pada belakang WC atau kamar mandi



Gambar 7. Bak kontrol tampak atas



Gambar 8. Bak kontrol tampak samping

Sedangkan hal yang tidak boleh dilakukan agar saluran tidak tersumbat dan keawetan digester tetap terjaga adalah sebagai berikut:

1) Memasukkan limbah padat karena dapat menyumbat saluran.
2) Menggunakan sabun berlebihan karena mengganggu proses pengolahan.
3) Membuang minyak goreng bekas ke saluran pembuangan dapur karena dapat menyumbat pipa.
4) Membuang bahan kimia karena mematikan bakteri.
5) Menanam pohon dekat saluran karena merusak pipa.

Selain itu warga juga membentuk panitia pengurus Sanimas. Agar kegiatan yang berkaitan dengan Sanimas berjalan lancar dan terkoordinasi. Setiap kepala keluarga yang pembuangan limbahnya menggunakan Sanimas dikenakan iuran sebesar Rp 5.000,00 per bulan. Sedangkan warga yang menggunakan biogas hasil pengolahan Sanimas di kenakan iuran sebesar Rp 15.000,00 per bulan. Sementara warga yang menggunakan fasilitas MCK dan kompor biogas yang terdapat di komplek MCK tidak dipungut biaya, karena MCK ini bersifat umum. Namun hingga saat ini warga belum ada yang menggunakan biogas untuk keperluan memasak sehari – hari.

C. Analisis Data

1. Unit Penghasil Limbah

Di wilayah RT 01 RW 02 terdapat 20 rumah atau 83 orang yang menggunakan Sanimas sebagai pengolahan limbah domestik dari total 31 rumah yang ada di RT 01 RW 02. Untuk keperluan mencuci dahulu hingga sekarang warga menggunakan *mbeji*

Limbah dari WC terbagi menjadi 2, dari *closet* dan *floor drain*. Limbah dari *closet* (*black water*) akan masuk ke *biodigester* melalui bak *inlet*. Apabila *biodigester* telah penuh, maka akan dikeluarkan melalui bak pelimpah. Bak pelimpah juga berfungsi untuk menjaga kadar air dalam *biodigester* agar tidak mempengaruhi produksi biogas. Selanjutnya dari bak pelimpah akan diteruskan ke *settler* dan proses selanjutnya ke *anaerobic baffle reactor* dan *anaerobic filter*.

Sedangkan limbah dari *floor drain*, kamar mandi, dan tempat cuci *(grey water)* akan langsung ke unit *settler one chamber* dan proses selanjutnya ke *anaerobic baffle reactor* dan *anaerobic filter*. Setelah semua proses ini air dibuang ke badan air penerima.

2. Perawatan instalasi Sanimas

Agar jaringan pipa dan unit digester tahan lama dan produksi gas tidak terhambat maka diperlukan perawatan sebagai berikut (BORDA-LPTP, 2009):

1) Membuang hanya limbah cair dan memasang saringan untuk memisahkan limbah padat.

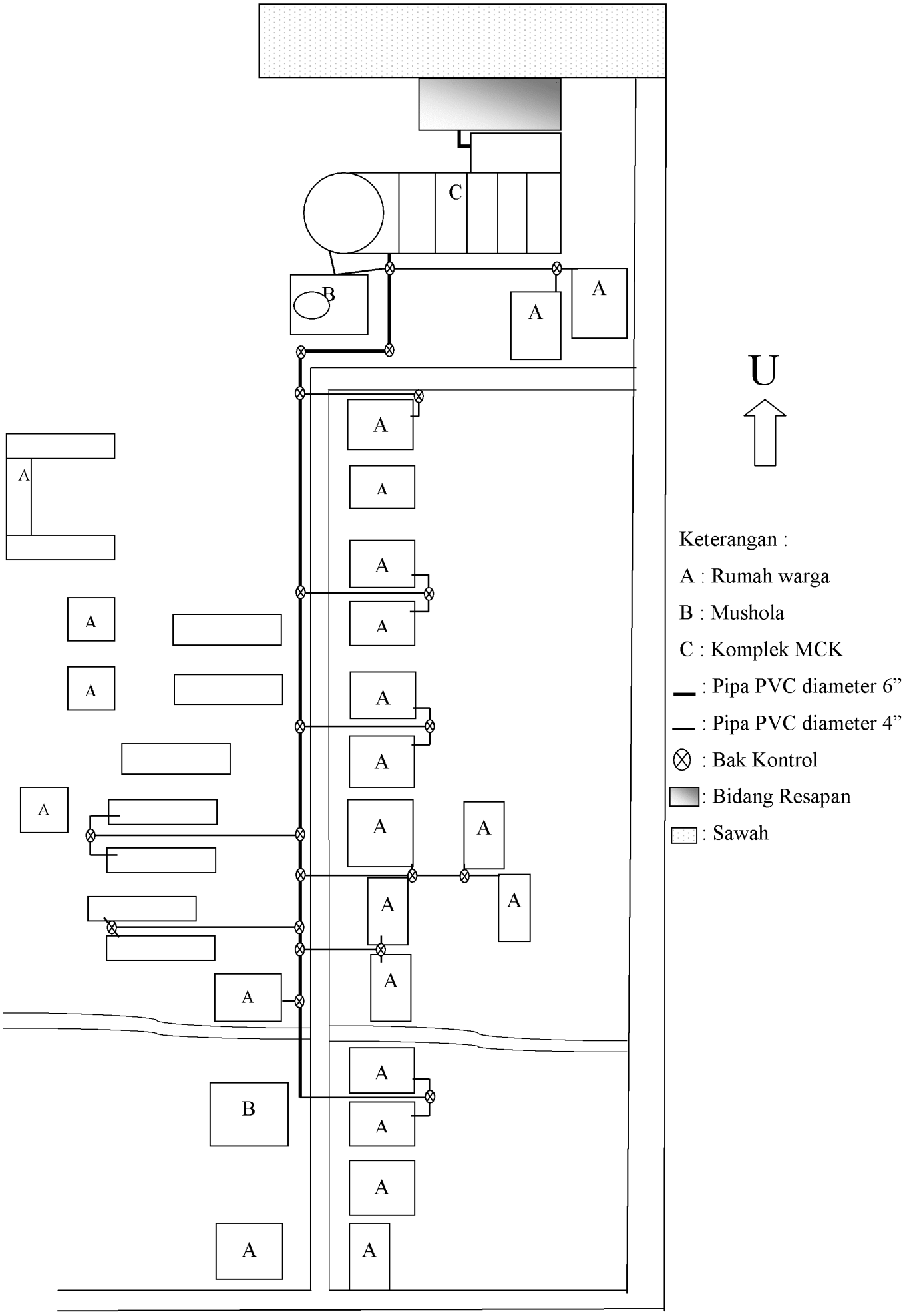
2) Menggunakan sabun secukupnya karena baik untuk proses pengolahan dan hemat.

3) Mengumpulkan minyak goreng bekas untuk menghindari pipa tersumbat.

4) Menggelontor lubang air dari dapur 1 minggu sekali dengan 3 liter air mendidih untuk menghindari penebalan lemak pada pipa.

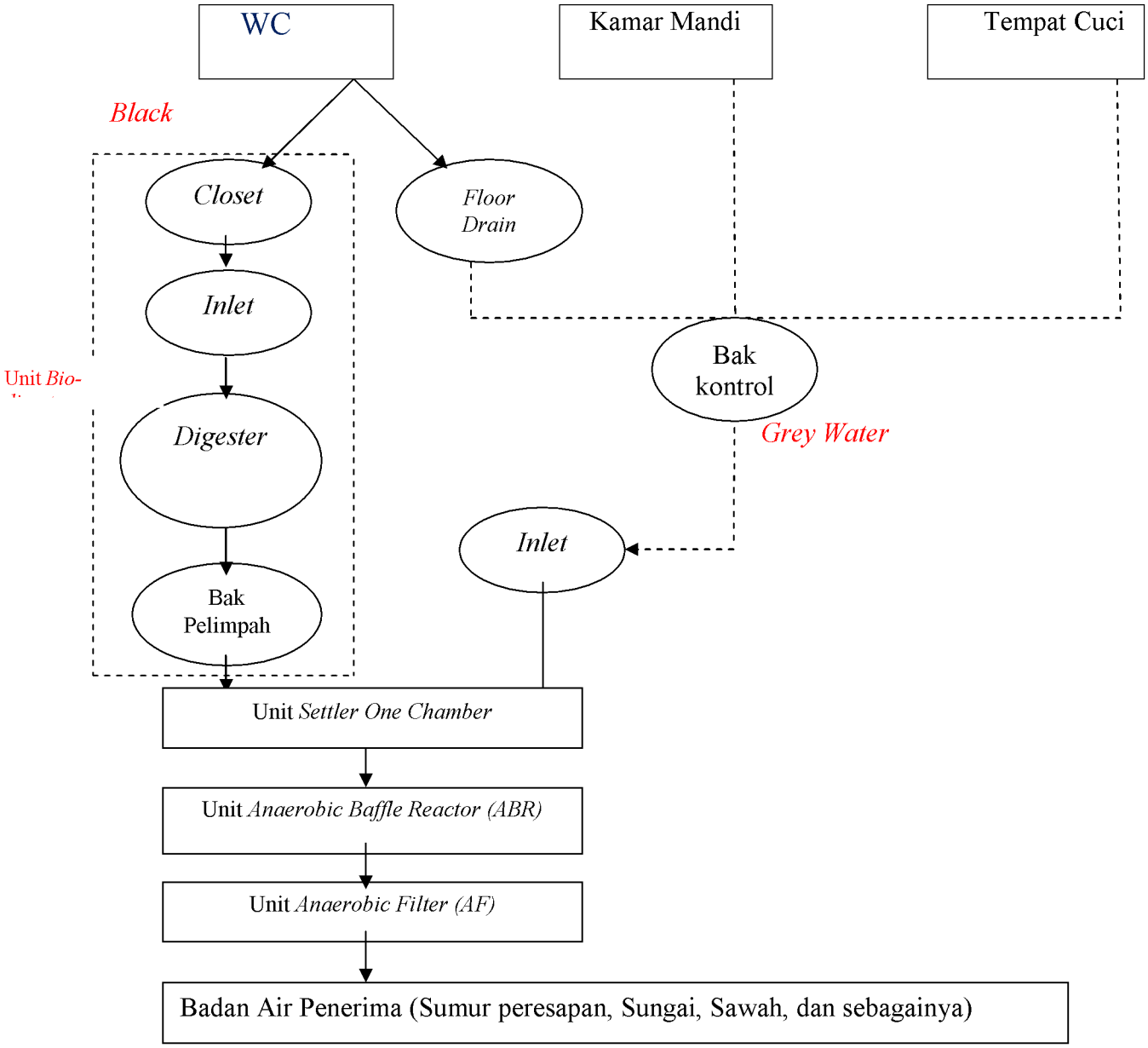
5) Membuang limbah padat dan dikumpulkan dalam tas plastik

6) Memeriksa bak kontrol 3 hari sekali.



Peta Situasi Pemipaan Sanimas RT 1 RW 2 Kelurahan Sindurejan

oleh warga sekitar secara gratis. Berikut ini adalah diagram alir IPAL sistem DEWATS dan peta situasi pemipaan yang digunakan pada Sanimas RT 1 RW 2 Kelurahan Sindurejan.



Gambar 5. Diagram alir IPAL sistem DEWATS

(Sumber : BORDA-LPTP, 2009)

BAB IV
HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Deskripsi Obyek

Sanimas ini terletak di Kelurahan Sindurejan RT 01 RW 02 Kecamatan Purworejo Kabupaten Purworejo, yang merupakan Sanimas ke 2 yang dibangun di wilayah Kecamatan Purworejo. Sanimas ini meggunakan sistem gabungan antara sistem komunal dan sistem MCK plus.

Sanimas ini dibuat di RT 01 RW 02 Kelurahan Sindurejan karena disini sistem sanitasinya kurang bagus dibandingkan dengan wilayah lain. Selain itu RT 01 RW 02 mempunyai lahan yang cukup untuk dibangun MCK.

Dengan luas wilayah 1,11 km^2 Kelurahan Sindurjan memiliki batas wilayah sebagai berikut :

- Sebelah Utara : Kelurahan Paduroso dan Kelurahan Mranti.
- Sebelah Timur : Kelurahan Purworejo.
- Sebelah Barat : Kelurahan Doplang
- Sebelah Selatan Kelurahan Pangen Juru Tengah

B. Hasil Kajian

1. Proses pengolahan limbah domestik pada Sanimas

Pengolahan limbah pada Sanimas ini menggunakan sistem IPAL komunal dan MCK plus. Sistem komunal adalah penggabungan sistem - sistem air buangan pribadi menjadi satu dan terpusat, dengan harapan mempermudah pengontrolan dan menjaga kualitas air sumur. Sedangkan MCK plus adalah sistem mandi, cuci, kakus dengan tambahan *biodigester* yang menghasilkan biogas dan dapat dimanfaatkan

E. Analisis Data

Tahap analisis data dilakukan dengan uraian sebagai berikut :

1. Deskripsi

Mendeskripsikan data yang telah diperoleh di lapangan kemudian membandingkan dengan standar yang ditetapkan pemerintah dan juga pedoman literatur yang ada (SNI).

2. Perhitungan

Menganalisis efektifitas pengolahan limbah domestik dengan model Sanimas RT 01 RW 02 Kelurahan Sindurejan, Kecamatan Purworejo, Kabupaten Purworejo dalam pengolahan limbah domestik melalui perhitungan terhadap data sekunder yaitu berupa sampel limbah domestik yang diambil dari lingkungan RT 01 RW 02 Kelurahan Sindurjan Kabupaten Purworejo dan di uji di Balai Laboratorium Kesehatan Yogyakarta dengan menggunakan rumus sebagai berikut :

$$E = \frac{S0 - S1}{S0} \times 100\%$$

Keterangan :

E = Efisiensi (%)

S0 = Konsentrasi substrat inlet (mg/ltr)

S1 = Konsentrasi substrat outlet (mg/ ltr)

3. Metode Studi Literatur

Metode ini dilakukan dengan cara mencari dasar-dasar teori mengenai pengertian, pengolahan, dan instalasi sistem pengolahan limbah domestikdari buku-buku, sebagai pembanding segala sesuatu yang terlihat di lapangan untuk mendapatkan kesesuaian. Selain dari buku-buku, studi literatur ini juga mengacu pada peraturan standar baku mutu limbah domestik yang sesuai dengan Keputusan Menteri Lingkungan Hidup Nomor 112 Tahun 2003. Yaitu kualitas air buangan limbah maksimal BOD 100 mg/l dan Ph 6 - 9.

D. Jenis Data

Data yang diperlukan dalam penyusunan laporan kajian proyek akhir ini adalah

1. Data Primer

   Data primer adalah data yang berhubungan langsung dengan obyek penulisan yang diperoleh di lapangan. Data ini merupakan data yang harus ada dan akan digunakan dalam analisa yang akan dilakukan, yang termasuk data jenis ini adalah data denah bangunan, dan data tentang detail sistem pengolahan limbah domestik.

2. Data Sekunder

   Data sekunder merupakan data yang diperlukan dalam melakukan analisis yang meliputi data hasil pengujian laboratorium yang didapat langsung dari Sanimas yang diujikan di laboratorium.

BAB III
METODE RANCANGAN KAJIAN

A. Obyek Kajian

Obyek dalam kajian ini adalah sistem pengolahan limbah domestik Sanimas (Sanitasi oleh Masyarakat) yang terletak di Kelurahan Sindurejan RT 01 RW 02, Kecamatan Purworejo, Kabupaten Purworejo, Jawa Tengah.

B. Tempat Kajian

Kajian ini dilakukan di pengolahan limbah domestik Sanimas yang terletak di Kelurahan Sindurejan, Kecamatan Purworejo, Kabupaten Purworejo, Jawa Tengah.

C. Metode Pengumpulan Data

Metode pengumpulan data yang dilakukan dalam penelitian ini antara lain :

1. Metode Pengamatan (*observasi*)

   Dalam metode ini dilakukan pengamatan langsung dengan cara terjun langsung ke lapangan kemudian melihat, mengamati, mencatat serta mengambil gambar yang berhubungan dengan instalasi yang digunakan pada sistem pengolahan limbah domestik Sanimas di Kelurahan Sindurejan Purworejo.

2. Metode Wawancara (*interview*)

   Metode wawancara dilakukan pada saat berada di tempat kajian dengan menanyakan langsung kepada pengurus yang terkait dengan proses pengolahan limbah domestik dan keterangan sistem penggunaan Sanimas tersebut.

2. Digester

Tempat berlangsungnya proses dekomposisi *anaerob* yang menghasilkan biogas. Digester ditempatkan tertimbun dalam tanah agar bakteri anaerob tidak terkena sinar matahari langsung sehingga memaksimalkan produksi biogas.

3. Bak outlet

Tempat keluarnya sisa proses anaerob secara gravitasi untuk proses selanjutnya.

2) *Baffle reactor* (tangki septik bersusun)

Adalah sistem pengolahan limbah secara anaerob yang terdiri dari beberapa tangki dan dipisahkan oleh sekat-sekat vertkal. Limbah diendapkan pada masing-masing tangki dan mengalir secara *up-flow*.

3) *Anaerobic filter*

Adalah tempat berkembangnya bakteri anaerob dengan material batu vulkanik sebagai medianya.

Sanimas menyediakan beberapa komponen pilihan sistem sanitasi yang dapat digunakan antara lain :

1) Sanimas sistem komunal perpipaan. Adalah sistem Sanimas yang menyediakan fasilitas pengolahan limbah komunal dengan jaringan pipa beserta media pengolahnya yaitu tangki septik bersusun *(baffle reactor)* dan *anaerobic filter*.

2) Sanimas sistem MCK plus. Adalah sistem Sanimas yang menggunakan fasilitas MCK untuk umum beserta pengolahannya yang dilengkapi dengan *bio-digester* sebagai penghasil biogas.

3) Sanimas sistem *mix* (gabung) antara komunal perpipaan dan MCK plus. Yaitu sistem Sanimas yang menggabungkan pengolahan limbah domestik komunal dengan MCK dan dilengkapi dengan *bio-digester*.

b. Komponen teknologi sanitasi pada Sanimas

Pada Sanimas juga diterapkan beberapa teknologi sanitasi agar kualitas air buangan aman dan tidak merusak badan air penerima. Teknologi yang dipakai antara lain :

1) *Biodigester*

Adalah tempat berlangsungnya dekomposisi anarob dan berfungsi sebagai unit sedimentasi dan penghasil biogas. Berbentuk setengah bola *(fixed dome)* dan mempunyai 3 ruang yaitu :

1. Bak inlet

   Tempat masuknya limbah sebelum diproses dalam digester.

2. Pengolahan Limbah Domestik pada Sanimas

a. Pengertian Sanimas

Air tanah di daerah padat penduduk dan kumuh umumnya sudah banyak tercemar bakteri. Ditambah lagi pembuangan air limbah rumah tangga secara langsung atau tanpa pengolahan terlebih dahulu akan membahayakan kesehatan manusia dan merusak lingkungan. Maka diperlukan sistem pembuangan air limbah yang menyangkut pembuangan air kotor dari rumah tangga, dimana fasilitas tersebut dapat menjamin agar lingkungan rumah selalu bersih dan sehat. Tentunya ditunjang dengan ketersediaan penyediaan air bersih dan sarana pembuangan air kotor yang lancar.

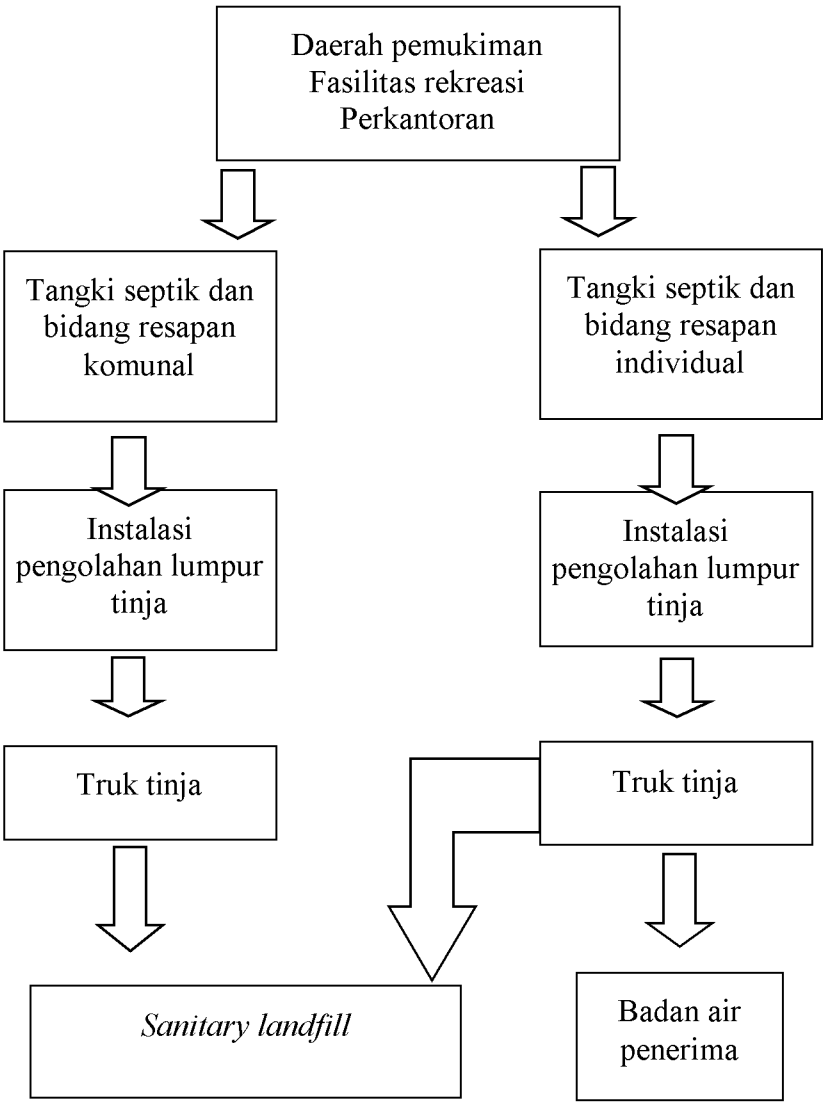
Sanimas atau Sanitasi oleh masyarakat adalah suatu konsep penyelenggaraan sanitasi air limbah rumah tangga atau domestik yang dibuat berdasarkan kebutuhan masyarakat itu sendiri melalui perencanaan, pemilihan teknologi, pembangunan, pengoperasian dan pemeliharaan oleh masyarakat dengan pendampingan dari fasilitator.

Adapun tujuan Sanimas adalah sebagai berikut

1) Memperbaiki sarana sanitasi masyarakat yang tinggal di perkampungan padat, kumuh, miskin di perkotaan dengan pendekatan sanitasi berbasis masyarakat.

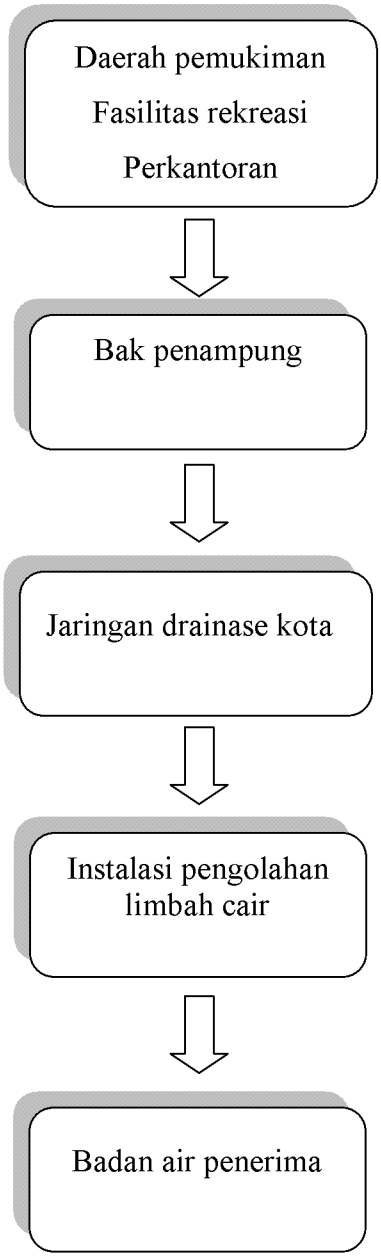
2) Menjadikan sarana sanitasi berbasis masyarakat sebagai alternatif pilihan teknologi sanitasi oleh pemerintah kota/kabupaten.

2) *Sistem penanganan setempat on-site adalah* pengolahan air limbah yang dilakukan ditempat yaitu pengolahan air limbah dari suatu unit rumah dengan sistem cubluk atau tangki septik yang ditempatkan pada rumah itu sendiri.



Gambar 2. Sistem penanganan limbah setempat

Sumber : Novita,2009



Gambar 1. Sistem penanganan limbah terpusat

Sumber : Novita,2009

1) Tidak mencemari sumber air yang ada di sekitarnya. Baik air di permukaan tanah atau air di dalam tanah.
2) Tidak mengotori permukaan tanah.
3) Menghindari penyebaran cacing tambang di permukaan tanah.
4) Mencegah berkembangbiaknya lalat dan serangga lainya.
5) Tidak menimbulkan bau.
6) Jarak minimal dengan sumber air 10 meter.

1. Sistem Penanganan Limbah Cair Domestik

1) *Sistem penanganan terpusat off-site yaitu* pengolahan air limbah yang dilakukan secara terpusat, misalnya dari setiap rumah buangan dari kakus disalurkan melalui sistem perpipaan ke suatu tangki septik, sehingga tiap rumah tidak perlu membangun masing-masing tangki septik.

Komposisi limbah cair domestik

Tabel 2. Komposisi limbah cair domestik

Parameter	**Konsentrasi (mg/l)**	**Tipikal (mg/l)**
Total solid	300-1.200	700
Settleable solid	50-200	100
Suspended solid	100-400	220
Dissolved solid	250-850	500
BOD^5	100-400	250
COD	200-1.000	500
Nitrogen total *(N)*	15-90	40
Nitrogen organik	5-40	25
Amoniak	10-50	25
Nitrit	10-50	25
Phosfor total *(P)*	5-20	12
Phospor organik	1-5	2
Phospor anorganik	5-15	10
pH	7-7.5	7
Kalsium	30-50	40
Klorida	30-85	50
Sulfat	20-60	15

Sumber Mara dalam Novita, 2009

D. Pengolahan Air Limbah

Pengolahan limbah adalah usaha untuk mengurangi atau menyetabilkan zat-zat pencemar sehingga saat dibuang tidak membahayakan lingkungan dan kesehatan. Tujuan utama pengolahan air limbah adalah untuk mengurangi kandungan bahan pencemar terutama senyawa organik, padatan tersuspensi, mikroba pathogen, dan senyawa organik yang tidak dapat diuraikan oleh mikroorganisme alami. Pengolahan air limbah dapat dilakukan dengan membuat saluran air kotor dan bak resapan dengan ketentuan sebagai berikut (Anonim, 1991).

2) Rata-rata timbulan limbah cair dari pemukiman (*Metcalf & Eddy, 2003 dalam Novita) :*

Apartemen

a) Lantai banyak (tinggi) : 35-75 gal/org/hari

b) Lantai rendah : 50-80 gal/org/hari

Rumah individu

1) Sederhana : 45-90 gal/org/hari

2) Menengah : 60-100 gal/org/hari

3) Mewah : 70-150 gal/org/hari

Hotel : 30-55 gal/org/hari

Motel

1) Dengan dapur : 90-180 gal/org/hari

2) Tanpa dapur : 75-150 gal/org/hari

Limbah rumah tangga adalah limbah yang dihasilkan dari kegiatan rumah tangga dan kegiatan sanitasi manusia yang rutin. Limbah ini dapat berupa sisa makanan, sampah organik dan anorganik, sisa air cuci dan mandi serta ekskreta manusia. Limbah cair domestik adalah Air yang telah dipergunakan yang berasal dari rumah tangga atau pemukiman termasuk didalamnya air buangan yang berasal dari WC, kamar mandi, tempat cuci, dan tempat memasak (Sugiharto, 1987 dalam Novita 2009).

Sumber limbah rumah tangga :

1) Permukiman (rumah tangga)
2) Daerah komersial (*commercials district*)
3) Perkantoran (*institutional facilities)*
4) Fasilitas rekreasi (*recreational facilities*)

4. Karakteristik limbah cair domestik

1) Karakteristik limbah cair domestik dari WC dan kamar mandi

Tabel 1. Karakteristik limbah cair domestik

Parameter	**Feses**	**Urine**
Massa basah	135-270 gr/org/hr	1-1.31 gr
Massa kering	20-35 gr/org/hr	0.5-0.7 gr
Uap Air	66-80 %	93-96 %
Organik	88-97 %	93-96 %
Nitrogen	5-7 %	15-19 %
Phosfor (P_2O)	3-5.4 %	2.5-5 %
Potasium (K_2O)	1-2.5 %	3-4.5 %
Karbon	44-55 %	11-17 %
Kalsium (CaO)	4.5-5 %	4.5-6 %

Sumber: Mara dalam Novita, 2009

2) BOD (*Biochemical Oxygen Demand*)

BOD adalah banyaknya oksigen dalam ppm atau miligram/liter (mg/l) yang diperlukan untuk menguraikan benda organik oleh bakteri, sehingga limbah tersebut menjadi jernih kembali. Untuk itu semua diperlukan waktu 100 hari pada suhu 20°C. Akan tetapi di laboratorium dipergunakan waktu 5 hari sehingga dikenal sebagai BOD_5.

3) COD (*Chemical Oxygen Demand*)

COD adalah kebutuhan oksigen dalam proses oksidasi/ menguraikan benda organik secara kimia. Nilai COD akan selalu lebih besar dari BOD karena kebanyakan senyawa lebih mudah teroksidasi secara kimia daripada secara biologi. Pengukuran COD membutuhkan waktu jauh lebih cepat, yakni dapat dilakukan selama 3 jam.

Jika korelasi antara BOD dan COD sudah dikatahui, maka kondisi air limbah sudah dapat diketahui pula.

4) DO (*Dissolved Oxygen*)

DO adalah banyaknya oksigen yang terkandung di dalam air dan diukur dalam satuan miligram per liter. Oksigen yang terlarut ini dipergunakan sebagai tanda derajat pengotoran limbah yang ada. Semakin besar oksigen yang terlarut, maka menunjukkan derajat pengotoran yang relatif kecil.

C. Limbah Rumah Tangga

3. Pengertian Limbah Rumah Tangga

Dari semua sumber pencemar lingkungan, sumber pencemaran yang paling tinggi berasal dari limbah rumah tangga. Diikuti kemudian oleh limbah industri dan sisanya limbah rumah sakit, pertanian, peternakan, atau limbah lainnya.

a. Temperatur

Temperatur biasanya diukur dengan menggunakan termometer air raksa dengan skala *Fahrenheit* dan *Celcius*.

b. pH

Nilai pH air digunakan untuk menunjukkan kondisi keasaman (konsentrasi ion hidrogen) air limbah. Skala pH berkisar antara 1 – 14; kisaran nilai pH 1 – 7 termasuk kondisi asam, pH 7 – 14 termasuk basa, dan pH 7 adalah kondisi netral.

c. Padatan-padatan

Istilah padatan-padatan yang dimaksudkan dalam air limbah antara lain adalah TS (*Total Solid*), SS (*Suspended Solid*) dan DS (*Dissolved Solid*), serta kondisinya sebagai fraksi volatil dan *fixed* dapat digunakan untuk menentukan kepekatan air limbah, efisiensi proses, dan beban unit proses. Pengukuran yang bervariasi terhadap konsentrasi residu diperlukan untuk menjamin kemantapan proses kontrol.

d. Kebutuhan Oksigen

Kebutuhan oksigen dalam air limbah ditunjukkan melalui tiga cara, antara lain:

1) ThOD (*Theoretical Oxygen Demand*)

ThOD adalah jumlah oksigen yang dibutuhkan dalam proses oksidasi fraksi organik dalam air menjadi karbondioksida dalam air. Proses oksidasi tersebut dapat ditunjukkan dengan reaksi sebagai berikut :

$$C_6H_{12}O_6 + \rightarrow 6CO_2 + 6H_2O$$

Secara teoritis, kebutuhan ThOD dapat dihitung. Namun, pada prakteknya karena air limbah sangat kompleks maka ThOD tidak dapat dihitung.

5) Deterjen (*Surfactant*)

Deterjen adalah golongan dari molekul organik yang dipergunakan sebagai pengganti sabun untuk pembersih supaya mendapatkan hasil yang lebih baik. Di dalam air, zat ini menimbulkan buih dan selama proses aerasi buih tersebut berada di atas permukaan gelembung udara dan biasanya relatif tetap.

6) pH

Konsentrasi ion hidrogen (pH) adalah ukuran kualitas dari air maupun dari air limbah. PH yang baik bagi air minum dan air limbah adalah netral (7), semakin kecil nilai pH nya maka akan menyebabkan air tersebut berupa asam dan apabila terjadi sebaliknya maka air tersebut dalam kondisi basa.

c. Sifat biologis

Dalam hal ini yang dimaksud dengan sifat biologis air limbah adalah banyaknya organisme maupun mikroorganisme yang terlarut dan terkandung dalam limbah tersebut. Mikroorganisme ditemukan dalam jenis yang sangat bervariasi hampir dalam semua bentuk air limbah, biasanya konsentrasi 10^5 – 10^8 organisme/ml. Kebanyakan merupakan sel tunggal yang bebas ataupun berkelompok dan mampu melakukan proses-proses kehidupan yang meliputi tumbuh, metabolisme, dan reproduksi. Keberadaan bakteri dalam unit pengolahan air limbah merupakan kunci efisiensi proses biologis. Bakteri juga berperan penting untuk mengevaluasi kualitas air (Siregar, 2005 dalam Scundaria 2010).

4. Parameter Kualitas Limbah Cair

Dalam pengukuran kualitas air limbah, hal-hal yang biasanya diukur antara lain sebagai berikut (Siregar, 2005 dalam Scundaria 2010) :

bahan buangan lainnya serta gas. Jika bahan organik yang belum diolah dan dibuang ke badan air, maka bakteri akan menggunakan oksigen untuk proses pembusukkannya. Oksigen diambil dari yang terlarut di dalam air dan apabila pemberian oksigen tidak seimbang dengan kebutuhannya maka oksigen yang terlarut akan turun mencapai titik nol, dengan demikian kehidupan dalam air akan mati. Untuk mengukur kebutuhan oksigen yang diperlukan untuk menguraikan benda organik di dalam air limbah, dipergunakan satuan BOD (*Biochemical Oxygen Demand*). Semakin besar angka BOD menunjukkan bahwa derajat pengotoran air limbah adalah semakin besar.

3) Karbohidrat

Karbohidrat berisikan karbon, hidrogen, dan oksigen. Pada beberapa karbohidrat seperti gula dapat larut dalam air, namun kanji tidak dapat larut. Gula cenderung untuk terurai melalui enzim dari bakteri dan jamur sehingga menimbulkan proses fermentasi dengan menghasilkan alkohol dan CO_2. Pati pada beberapa kesempatan adalah lebih stabil akan tetapi dapat berubah menjadi gula melalui aktivitas bakteri apabila dicampur dengan asam. Pati ini sebagian besar adalah tahan terhadap pembusukkan, adapun kandungan terpentingnya adalah berupa selulosa.

4) Lemak dan minyak

Lemak dan minyak merupakan komponen utama bahan makanan yang juga didapatkan di dalam air limbah. Kandungan zat lemak dapat ditentukan dan disajikan melalui contoh air limbah dengan heksana. Selain heksana, sebagai pelarut juga dapat dipergunakan kerosin maupun pelumas.

b. Sifat kimia

Sifat kimia air limbah dapat dilihat dari kandungan bahan kimia yang ada di dalam air limbah tersebut. Adapun bahan kimia yang penting yang ada di dalam air limbah pada umumnya diklasifikasikan sebagai berikut.

1) Bahan organik

Air limbah dengan pengotoran yang sedang, maka sekitar 75% dari benda-benda tercampur dan 40% dari zat padat yang dapat disaring adalah berupa bahan organik alami. Zat padat tersebut adalah bagian dari kelompok binatang dan tumbuh-tumbuhan serta hasil kegiatan manusia yang berhubungan dengan komponen bahan organik tiruan. Semakin lama jumlah dan jenis bahan organik semakin banyak. Hal ini akan mempersulit dalam pengelolaan air limbah sebab beberapa zat tidak dapat diuraikan oleh mikroorganisme. Agar bisa mengolah zat tersebut, perlu adanya tambahan biaya untuk membubuhkan bahan kimia seperti penyerap karbon untuk mengolah air limbah secara lengkap.

2) Protein

Protein adalah kandungan utama dari makhluk hidup, termasuk juga tanaman bersel satu. Seluruh protein mengandung karbon, yang biasanya adalah kandungan bahan organik seperti halnya dengan hidrogen dan oksigen. Protein merupakan penyebab utama terjadinya bau karena adanya proses pembusukan dan penguraian.

Untuk menganalisis bahan organik secara keseluruhan adalah tidak spesifik dan tidak memberikan perbedaan yang komplit jika bahan organik berada di dalam air limbah. Jasad renik yang ada di dalam air limbah akan menggunakan oksigen untuk mengoksidasi benda organik menjadi energi,

a. Air limbah rumah tangga

Air limbah rumah tangga adalah air limbah yang berasal dari masyarakat baik dari kegiatan perumahan maupun daerah perdagangan serta daerah perkantoran, kelembagaan, dan rekreasi.

b. Air limbah industri

Air limbah industri merupakan air limbah yang dihasilkan dari berbagai kegiatan perindustrian. Jumlah aliran air limbah yang berasal dari industri sangat bervariasi, hal itu tergantung dari jenis dan besar kecilnya industri, pengawasan pada proses industri, derajat penggunaan air, dan juga derajat pengolahan air limbah yang ada.

c. Air limbah rembesan dan tambahan

Air limbah ini berasal dari air hujan hasil luapan dari saluran air hujan atau saluran pengering yang sudah melebihi kapasitasnya dan juga dari rembesan air tanah yang menyusup melalui sambungan pipa atau melalui celah-celah yang ada karena rusaknya pipa saluran air limbah.

3. Sifat - sifat Air Limbah

Air limbah mempunyai sifat yang dapat dibedakan menjadi tiga, yaitu (Sugiharto, 2008 dalam Scundaria 2010) :

a. Sifat fisik

Dalam hal ini, yang dimaksud dengan sifat fisik adalah kandungan zat padat sebagai efek estetika dan kejernihan serta bau, warna dan juga temperatur. Jumlah total endapan terdiri dari benda-benda yang mengendap, terlarut, dan tercampur.

B. Limbah Cair atau Air Limbah

1. Pengertian Air Limbah

Menurut Peraturan Pemerintah Republik Indonesia Nomor 16 Tahun 2005 Bab I Pasal 1, air limbah adalah air buangan yang berasal dari rumah tangga termasuk tinja manusia dari lingkungan.

Dapat diartikan juga bahwa air limbah adalah air yang telah selesai digunakan oleh berbagai kegiatan manusia. Air limbah sebagai kotoran dari masyarakat dan rumah tangga dan juga yang berasal dari industri, air tanah, air permukaan serta buangan lainnya. Sedangkan definisi yang lain yaitu air limbah dapat diartikan sebagai air dari suatu daerah pemukiman yang telah dipergunakan untuk berbagai keperluan, harus dikumpulkan dan dibuang untuk menjaga lingkungan hidup yang sehat dan baik. (Linsley, 1996 dalam Scundaria 2010).

Dari berbagai pengertian-pengertian di atas dapat disimpulkan bahwa air limbah adalah air hasil buangan yang berasal dari berbagai kegiatan yang dilakukan oleh manusia baik itu kegiatan rumah tangga, industri serta sumber lain seperti air tanah, air permukaan yang kemudian harus dikumpulkan dan diolah agar tidak mencemari lingkungan dan menjaga lingkungan hidup agar tetap sehat dan baik.

2. Sumber Asal Air Limbah

Untuk mempermudah dalam pengolahan dan juga perencanaan pemasangan saluran pembuangannya, maka air limbah dikelompokkan menurut sumbernya antara lain sebagai berikut. (Sugiharto, 2008 dalam Scundaria 2010):

4) Limbah beracun adalah limbah yang mengandung racun yang berbahaya bagi manusia dan lingkungan.

5) Limbah yang menyebabkan infeksi, sepeti limbah laboratorium yang mengandung penyakit.

6) Limbah yang bersifat korosif adalah limbah yang menyebabkan iritasi pada kulit atau mengkorosikan baja.

Sesuai dengan kriteria yang tercantum dalam Peraturan Pemerintah No. 18 Tahun 1999 tentang Pengolahan Limbah Bahan Berbahaya dan Beracun, limbah B3 terbagi atas dua macam yaitu spesifik dan tidak spesifik. Pada limbah spesifik digolongkan ke dalam jenis industri, sumber pencemaran, asal limbah, dan pencemaran utama. Sedangkan pada limbah tidak spesifik atas dasar kategori dan bahan pencemar.

3. Sumber Limbah

a. Sumber limbah domestik
   1) Air bekas mandi dan cuci.
   2) Buangan eksreta/ tinja manusia.
   3) Rumah makan, supermarket, toko, dll.

b. Sumber limbah industri
   1) Sisa proses industri.
   2) Proses pencucian peralatan.
   3) Proses pendingin.
   4) Tumpahan bahan baku cair.

Dari kedua sumber tersebut didapatkan perbedaan antara keduanya, antara lain:

1) Kandungan bahan organik *biodegradable* tinge.
2) Kandungan nitrogen dan fosfat.
3) Kandungan mikroorganisme *pathogen* dan *nonpathogen.*

infeksi, bersifat korosif, dan bila di uji dengan tosikologi diketahui termasuk limbah B3.

Berdasarkan sumbernya, limbah B3 dapat digolongkan menjadi :

1) *Primary sludge*, yaitu limbah yang berasal dari tangki sedimentasi pada pemisahan awal dan banyak mengandung biomassa senyawa organik yang stabil dan mudah menguap.
2) *Chemical sludge*, yaitu limbah yang dihasilkan dari proses koagulasi dan flokulasi.
3) *Excess activated sludge*, yaitu limbah yang berasal dari proses pengolahan dengan lumpur aktif sehingga banyak mengandung padatan organik berupa lumpur dari proses tersebut.
4) *Digested sludge*, yaitu limbah yang berasal dari pengolahan biologi secara *digested* maupun anaerobik dimana padatan/lumpur yang dihasilkan cukup stabil dan banyak mengandung padatan organik.

Berdasarkan jenisnya limbah B3 dapat dikelompokkan sebagai berikut:

1) Limbah mudah meledak, adalah limbah yang melalui reaksi kimia dapat menghasilkan gas dengan suhu dan tekanan tinggi yang dapat dengan cepat merusak lingkungan.
2) Limbah mudah terbakar adalah limbah yang bila berdekatan dengan api, gesekan atau sumber nyala lain akan mudah terbakar dan bila sudah menyala akan bertahan dalam waktu yang lama.
3) Limbah reaktif adalah limbah yang dapat terbakar apabila melepaskan atau menerima oksigen atau limbah peroksida yang tidak stabil dalam suhu tinggi.

5) Pencemaran air adalah masuknya atau dimasukkannya makhluk hidup, zat, energi, dan atau komponen lain kedalam air oleh kegiatan manusia, sehingga kualitas air turun sampai ketingkat tertentu yang menyebabkan air tidak berfungsi lagi sesuai dengan peruntukannya.

6) Limbah cair adalah sisa dari suatu hasil usaha dan atau kegiatan yang berwujud cair.

7) Baku mutu limbah cair adalah ukuran batas atau kadar unsur pencemar yang ditenggang keberadaannya dalam limbah cair yang akan dibuang atau dilepas ke dalam sumber air dari suatu usaha atau kegiatan.

8) Limbah cair adalah limbah yang berbentuk air, karena umumnya limbah cair yang dihasilkan oleh voluters baik limbah rumah tangga maupun industri adalah dalam bentuk air yang dibuang ke sungai.

b. Limbah padat

Limbah padat merupakan hasil sisa pembuangan dari kegiatan industri yang berwujud sampah dan biasa dikenal dengan sampah. Jenis limbah padat : kertas, kayu, plastik, gelas, dll.

c. Limbah gas dan partikel

Partikel dalam asap yang berupa hidrokarbon, sulfur oksida, nitrogen oksida, karbon monoksida, dan timah.

d. Limbah B3 (Bahan Berbahaya dan Beracun)

Menurut BAPEDAL (1995), limbah yang sifat dan konsentrasinya, secara langsung maupun tidak langsung dapat merusak atau mencemari lingkungan hidup dan membahayakan kesehatan manusia, hewan, dan tumbuhan dikategorikan sebagai limbah B3. Yang termasuk limbah B3 antara lain bahan beracun dan berbahaya yang sudah tidak digunakan karena rusak, tumpahan, sisa proses yang memerlukan penanganan khusus. Bahan – bahan termasuk limbah B3 apabila memiliki salah satu atau lebih sifat berikut: mudah meledak, mudah terbakar, reaktif, beracun, penyebab

BAB II
KAJIAN TEORI

A. Limbah

1. Pengertian Limbah

Limbah merupakan sumber daya alam yang telah kehilangan fungsinya, yang keberadaannya mengganggu kenyamanan dan keindahan lingkungan. Limbah dihasilkan dari sisa proses produksi baik industri maupun domestik/rumah tangga (Scundaria, 2010).

2. Jenis – jenis Limbah

Berdasarkan karakteristiknya limbah dibedakan menjadi 4, antara lain :

a. Limbah cair

Secara umum yang disebut limbah adalah bahan sisa yang dihasilkan dari suatu kegiatan dan proses produksi, baik pada skala rumah tangga,industri, pertambangan, dan sebagainya.

Beberapa hal yang menyangkut masalah dan pengertian limbah cair menurut Peraturan Pemerintah Republik Indonesia no 82 tahun 2001.

1) Air adalah semua air yang terdapat di atas dan di bawah permukaan tanah, kecuali air laut dan fosil.
2) Sumber air adalah wadah air yang terdapat di atas dan di bawah permukaan tanah seperti akuifer, mata air, sungai, rawa, danau, situ, waduk dan muara.
3) Pengelolaan kualitas air adalah upaya pemeliharaan air sehingga tercapai kualitas air yang diinginkan sesuai peruntukkannya untuk menjamin agar kualitas tetap dalam kondisi alamiahnya.
4) Pengendalian pencemaran air adalah upaya pencegahan dan penanggulangan pencemaran air serta pemulihan kualitas air untuk menjamin kualitas air agar sesuai dengan baku mutu air.

E. Tujuan

Tujuan dari penelitian ini adalah :

1. Mengetahui komponen pengolahan limbah domestik dengan model Sanimas di RT 1 RW 2 Kelurahan Sindurejan.
2. Mengetahui kualitas air buangan pengolahan limbah domestik dengan model Sanimas di RT 1 RW 2 Kelurahan Sindurejan.

F. Manfaat

Manfaat dari penulisan karya ilmiah ini antara lain :

1. Secara praktis

Sebagai referensi untuk mengetahui instalasi dan unit – unit pengolahan limbah domestik.

2. Secara akademik

Sebagai referensi bagi kalangan akademisi di lingkungan Universitas Negeri Yogyakarta pada khususnya dan pihak lain yang berkepentingan pada umumnya.

B. Identifikasi Masalah

Dari hal-hal yang telah dijabarkan di atas, beberapa masalah yang dapat diidentifikasikan antara lain :

1. Proses pengolahan limbah domestik dengan model Sanimas.
2. Hasil pengolahan limbah domestik dengan model Sanimas di RT 1 RW 2 Kelurahan Sindurejan.
3. Efektifitas penggunaan Sanimas RT 1 RW 2 Kelurahan Sindurejan

C. Batasan Masalah

Dari identifikasi masalah diatas didapatkan batasan – batasan masalah yang mengacu pada latar belakang penelitian ini, yaitu menitik beratkan pada masalah pengolahan limbah domestik dengan model Sanimas. Batasan masalah tersebut antara lain :

1. Proses pengolahan limbah domestik pada Sanimas di RT 1 RW 2 Kelurahan Sindurejan.
2. Efektifitas penggunaan sarana Sanimas di RT 1 RW 2 Kelurahan Sindurejan.

D. Rumusan masalah

Dari batasan masalah di atas dapat dirumuskan sebagai berikut :

1. Apa komponen teknologi pengolahan limbah domestik yang digunakan Sanimas di RT 1 RW 2 Kelurahan Sindurejan?
2. Bagaimana efektifitas pengolahan limbah domestik Sanimas di RT 1 RW 2 Kelurahan Sindurejan?
3. Apakah kualitas limbah domestik dengan pengolahan model Sanimas sudah sesuai dengan standar baku mutu air limbah?

transportasi. Terkait dengan masalah tersebut, salah satu kebijakan pemerintah ialah rencana pengurangan penggunaan bahan bakar minyak untuk keperluan rumah tangga. Sejalan dengan hal itu pemerintah juga mendorong upaya- upaya untuk penggunaan sumber-sumber energi alternatif lainnya yang dianggap layak dilihat dari segi teknis, ekonomi, dan lingkungan. Salah satunya adalah pemanfaatan tinja yang diproses menjadi biogas. Pada skala besar biogas dapat dimanfaatkan untuk keperluan industri dan penerangan.

Sehubungan dengan hal tersebut maka salah satu upaya yang dilakukan adalah program sanitasi berbasis masyarakat yaitu upaya pengolahan limbah domestik secara komunal, dimana pada prosesnya dapat menghasilkan energi berupa biogas yang dapat dimanfaatkan untuk pemenuhan energi rumah tangga salah satunya adalah untuk memasak.

Saat ini limbah domestik yang berupa tinja yang hanya dimanfaatkan sebagai pupuk, dapat bermanfaat lebih baik yaitu sebagai penghasil biogas yang bisa dimanfaatkan oleh warga sekitar. Pada lingkungan RT 1 RW 2 Kelurahan Sindurejan sendiri warga masyarakatnya masih menggunakan cara konvensional untuk mengolah limbah domestik. Bahkan sebagian warga masih ada yang menggunakan jamban cemplung yang diletakakan di atas kolam ikan. Untuk keperluan mencuci pun warga menggunakan mbeji atau mata air yang ada di daerah tersebut. Air bekas cucian sebagian besar masuk lagi ke mbeji, hal ini sangat tidak baik untuk kelangsungan ekosistem yang ada di mbeji tersebut dan mencemari air mbeji itu sendiri.

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang Masalah

Pertumbuhan penduduk yang tinggi berdampak pada pembangunan perkotaan yang berkembang dengan sangat cepat. Hal tersebut mengakibatkan munculnya permukiman di daerah - daerah sekitar pusat perekonomian yang memunculkan banyak persoalan lingkungan jika tidak ditangani secara baik. Salah satu permasalahan lingkungan yang utama adalah rendahnya akses masyarakat terhadap sarana dan prasarana air limbah domestik permukiman. Air limbah domestik dari rumah tangga tanpa pengolahan merupakan sumber pencemaran utama di perkotaan yang dapat menimbulkan dampak yang serius pada lingkungan karena dapat dengan mudah masuk ke badan air ataupun meresap ke badan tanah. Hal ini mengakibatkan tercemarnya air sungai dan air tanah. Pencemaran lingkungan berakibat terhadap kesehatan manusia, tata kehidupan, pertumbuhan flora dan fauna yang berada dalam jangkauan pencemaran.

Air limbah rumah tangga atau air buangan yang berasal dari dapur, kamar mandi, air bekas cucian, limbah bekas industri rumah tangga, dan terdapat kandungan bahan kimia yang sulit untuk dihilangkan dan berbahaya. Bahan kimia tersebut dapat mencemari air tanah yang berakibat pada penurunan kualitas air tanah itu sendiri. Apabila menggunakan air yang sudah tercemar, dapat menimbulkan penyakit seperti penyakit kulit. Oleh sebab itu air limbah tersebut harus diolah agar tidak mencemari dan tidak membahayakan kesehatan lingkungan.

Permasalahan lain yang dihadapi sekarang dan perlu dipecahkan adalah masalah energi, baik untuk keperluan rumah tangga, maupun untuk industri dan

DAFTAR LAMPIRAN

DAFTAR GAMBAR

DAFTAR TABEL

DAFTAR ISI

6. Teman-teman Fakultas Teknik Sipil khususnya angkatan 2007 yang telah membantu baik secara langsung maupun tak langsung.
7. Semua pihak yang telah membantu terselesainya penyusunan Proyek akhir ini yang tidak bisa disebutkan satu persatu.

Proyek akhir ini hanya sebuah hasil karya manusia yang tidak sempurna dengan berbagai kesalahan, oleh karena itu Penulis mengharapkan segala kritik dan saran yang membangun dari pembaca. Semoga penyusunan Proyek akhir ini bermamfaat bagi kita

Yogyakarta, 2012

Penulis

KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis panjatkan kepada Allah SWT yang telah melimpahkan rahmat dan hidayah-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan Proyek Akhir yang berjudul " kajian Sistem Pengolahan Limbah Domestik Sanitasi Oleh Masyarakat (SANIMAS) Kelurahan Sindurjan Kabupaten Purworejo " ini.

Proyek akhir ini dibuat untuk memenuhi persyaratan ujian guna memperoleh gelar Ahli Madya bidang Teknik Sipil pada jurusan Teknik Sipil, Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan Universitas Negeri Yogyakarta

Penyusunan proyek akhir ini banyak mendapatkan bantuan dari berbagai pihak, baik secara langsung ataupun tidak langsung, sehingga pada kesempatan kali ini penulis mengucapkan terima kasih kepada :

1. Bapak Drs. Agus Santoso,MPd selaku ketua jurusan Teknik Sipil dan Perencanaan Fakultas Teknik Universitas Negeri Yogyakarta.
2. Bapak Dr. –Ing. Satoto Endar Nayono, M. Eng, M. Sc, selaku dosen pembimbing, atas waktu untuk bimbingan dan motivasi kepada saya dalam menyelesaikan tugas akhir ini.
3. Dosen-dosen pengajar program studi Teknik Sipil yang telah membagi ilmunya dan membekali penulis dengan pengetahuan tentang keteknik sipilan.
4. Bapak Wardhana R.S. BA yang telah meberikan waktu dan kesempatan untuk penulis melakukan penelitian dan pengamatan langsung di lapangan.
5. Karyawan/karyawati bagian Tata Usaha Jurusan Teknik Sipil maupun Fakultas Teknik yang membantu Penulis dalam mengurus surat-surat.

ABSTRACT

DOMESTIC WASTE SYSTEMS STUDY OF COMMUNITY-BASED SANITATION (SANIMAS) SINDUREJAN WARD IN SUB DISTRICT PURWOREJO PURWOREJO

Bayu Kurniawan

This study aims to determine the water quality of wastewater effluent from the treatment of community-based Sanitation Communal WWTP (SANIMAS) In order to know the quality of waste water according to the Minister of Environment Decree No. 112 of 2003. SANIMAS or community-based sanitation is a concept of organization of sanitary wastewater or domestic households are made based on the needs of the community itself through planning, technology selection, construction, operation, and maintenance by the community with the assistance of the facilitator.

To obtain the data and meet the goals of the writing of this final project, it is done on-site observation SANIMAS RT 1 RW 2 Village Sindurjan and laboratory testing of waste water sewage treatment dometik SANIMAS Yogyakarta in Central Health Laboratory.And calculating the effectiveness of domestic wastewater treatment SANIMAS of laboratory test results.

From the results of field observations and laboratory testing can be seen that: (1) domestic wastewater treatment systems SANIMAS models on RT 1 RW 2 Village WWTP Communal Sindurejan use and toilets plus.Communal WWTP is a domestic wastewater treatment system that combines private sewage disposal systems into one centralized and technology along with the *anaerobic baffled reactor* pengolahanya (ABR) and *anaerobic filter.*While MCK MCK plus is the common stem dilengkai with *bio-digester* that produces biogas.(2) From the laboratory test results can be seen on the domestic wastewater treatment efficiency SANIMAS include the following: the quality of waste water prior to processing the COD of 151.01 mg/ L, BOD of 55.50 mg/L, TSS of 72 mg/L, TDS of 425 mg/L, nitrogen amounting to 190.78 mg/L, of 9.721 mg/L, and pH of 6.5.After experiencing a COD processing for 27.10 mg/L, BOD of 10.50 mg/L, TSS of 16 mg/L TDS for two 74 mg/L, nitrogen of 161.7 mg/L, of 1.863.(3) From the calculation of the percentage reduction in COD is known by 82.05%, 81.08% for BOD, TSS of 77.78%, amounting to 80.83%, 32.52% of TDS, Nitrogen of 15.24%.(4) Based on laboratory test results and the calculation of the domestic wastewater treatment SANIMAS has qualified domestic wastewater quality standards.

Key words: domestic waste, Communal WWTP, MCK plus, bio-digester, anaerobic baffled reactors, anaerobic filters

ABSTRAK

KAJIAN SISTEM PENGOLAHAN LIMBAH DOMESTIK SANITASI BERBASIS MASYARAKAT (SANIMAS) DI KELURAHAN SINDUREJAN KECAMATAN PURWOREJO KABUPATEN PURWOREJO

Bayu Kurniawan

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui kualitas air buangan limbah dari hasil pengolahan IPAL Komunal Sanitasi berbasis masyarakat (Sanimas) Agar dapat diketahui kualitas air buangan yang sesuai dengan Keputusan Menteri Lingkungan Hidup Nomor 112 Tahun 2003. Sanimas atau sanitasi berbasis masyarakat adalah suatu konsep penyelenggaraan sanitasi air limbah rumah tangga atau domestik yang dibuat berdasarkan berdasarkan kebutuhan masyarakat itu sendiri melalui perencanaan, pemilihan teknologi, pembangunan, pengoperasian, dan pemeliharaan oleh masyarakat dengan pendampingan dari fasilitator.

Untuk memperoleh data dan memenuhi tujuan dari penulisan proyek akhir ini, maka dilakukan observasi langsung di lokasi Sanimas RT 1 RW 2 Kelurahan Sindurjan dan pengujian laboratorium terhadap air buangan pengolahan limbah dometik Sanimas di Balai Laboratorium Kesehatan Yogyakarta. Serta melakukan perhitungan efektifitas pengolahan limbah domestik Sanimas dari hasil pengujian di laboratorium.

Dari hasil observasi di lapangan dan pengujian laboratorium dapat diketahui bahwa : (1) Sistem pengolahan limbah domestik model Sanimas pada RT 1 RW 2 Kelurahan Sindurejan menggunakan IPAL Komunal dan MCK plus. IPAL Komunal adalah sistem pengolahan limbah domestik yang menggabungkan sistem pembuangan air limbah pribadi menjadi satu dan terpusat beserta teknologi pengolahanya yaitu *anaerobic baffled reactor* (ABR) dan *anaerobic filter*. Sedangkan MCK plus adalah sistem MCK umum yang dilengkai dengan *bio-digester* yang menghasilkan biogas. (2) Dari hasil uji laboratorium dapat diketahui efisiensi pengolahan limbah domestik pada Sanimas antara lain sebagai berikut: kualitas air limbah sebelum mengalami pengolahan yaitu COD sebesar 151,01 mg/L, BOD sebesar 55,50 mg/L, TSS sebesar 72 mg/L, TDS sebesar 425 mg/L, nitrogen sebesar 190,78 mg/L, PO_4 sebesar 9,721mg/L, dan pH sebesar 6,5.Setelah mengalami pengolahan menjadi COD sebesar 27,10 mg/L, BOD sebesar 10,50 mg/L, TSS sebesar 16 mg/L, TDS sebesar 274 mg/L, nitrogen sebesar 161,7 mg/L, PO_4 sebesar 1,863. (3) Dari hasil perhitungan diketahui persentase penurunan COD sebesar 82,05 %, BOD sebesar 81,08 %, TSS sebesar 77,78 %, PO_4 sebesar 80,83 %, TDS sebesar 32,52 %, Nitrogen sebesar 15,24 %. (4) Berdasarkan hasil uji laboratorium dan perhitungan maka pengolahan limbah domestik Sanimas telah memenuhi syarat standar baku mutu limbah domestik.

Kata Kunci : Limbah domestik, IPAL Komunal, MCK plus, bio-digester, anaerobic baffled reactor, anaerobic filter

HALAMAN PERSETUJUAN

Proyek Akhir berjudul“ **Kajian Sistem Pengolahan Limbah Domestik Sanitasi Berbasis Masyarakat (SANIMAS) di Kelurahan Sindurejan Kecamatan Purworejo Kabupaten Purworejo**” ditulis oleh :

Nama	: Bayu Kurniawan
NIM	: 07510131028
Fakultas	: Teknik
Jurusan	: Teknik Sipil dan Perencanaan
Program Studi	: Teknik Sipil

Telah disetujui oleh Dosen Pembimbing untuk diujikan

Yogyakarta, Maret 2012

Dosen Pembimbing

Dr.-Ing. Satoto Endar Nayono, M,Eng. M,Sc

NIP. 19750508 199903 1 001

SURAT PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama	: Bayu Kurniawan
NIM	: 07510131028
Fakultas	: Teknik
Program Studi	: Teknik Sipil dan Perencanaan
Judul Proyek Akhir	: Kajian Sistem Pengolahan Limbah Domestik Sanitasi Berbasis Masyarakat (Sanimas) di Kelurahan Sindurejan Kecamatan Purworejo Kabupaten Purworejo

Dengan ini saya menyatakan bahwa proyek akhir ini adalah benar-benar karya saya. Sepanjang pengetahuan saya tidak ada judul atau karya yang sama ditulis atau diterbitkan orang lain kecuali sebagai acuan atau kutipan dengan mengikuti tata penulisan karya ilmiah yang lazim.

Yogyakarta, 24 April 2012

Yang menyatakan

Bayu Kurniawan

NIM. 07510131028

LEMBAR PENGESAHAN

PROYEK AKHIR

KAJIAN SISTEM PENGOLAHAN LIMBAH DOMESTIK SANITASI BERBASIS MASYARAKAT (SANIMAS) DI KELURAHAN SINDUREJAN KECAMATAN PURWOREJO KABUPATEN PURWOREJO

Dipersiapkan dan disusun oleh :

NAMA : BAYU KURNIAWAN

NIM : 07510131028

Telah dipertahan di depan Panitia Penguji Proyek Akhir Jurusan Pendidikan Teknik Sipil Dan Perencanaan Universitas Negeri Yogyakarta

Pada tanggal 24 April 2012

Dan dinyatakan telah memenuhi syarat guna memperoleh Gelar Ahli Madya

Susunan Panitia Penguji

Jabatan	Nama Lengkap	Tanda Tangan
1. Ketua	Dr. –Ing. Satoto Endar Nayono, M. Eng, M.Sc	.....
2. Penguji Utama I	Ir. H. Sumardjito, M.T.	……
3. Penguji Utama II	Ikhwanuddin, S. T., M. T.	……

Yogyakarta, 24 April 2012

Fakultas Teknik

Universitas Negeri Yogyakarta

Dekan

Dr. Moch. Bruri Triyono

NIP. 19560216 198603 1 003

PROYEK AKHIR

KAJIAN SISTEM PENGOLAHAN LIMBAH DOMESTIK SANITASI BERBASIS MASYARAKAT (SANIMAS) DI KELURAHAN SINDUREJAN KECAMATAN PURWOREJO KABUPATEN PURWOREJO

Diajukan kepada Fakultas Teknik Universitas Negeri Yogyakarta untuk Memenuhi Sebagian Persyaratan Guna Memperoleh Gelar Ahli Madya Diploma III Program Studi Teknik Sipil

Disusun Oleh :

BAYU KURNIAWAN

07510131028

PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL

FAKULTAS TEKNIK

UNIVERSITAS NEGERI YOGYAKARTA